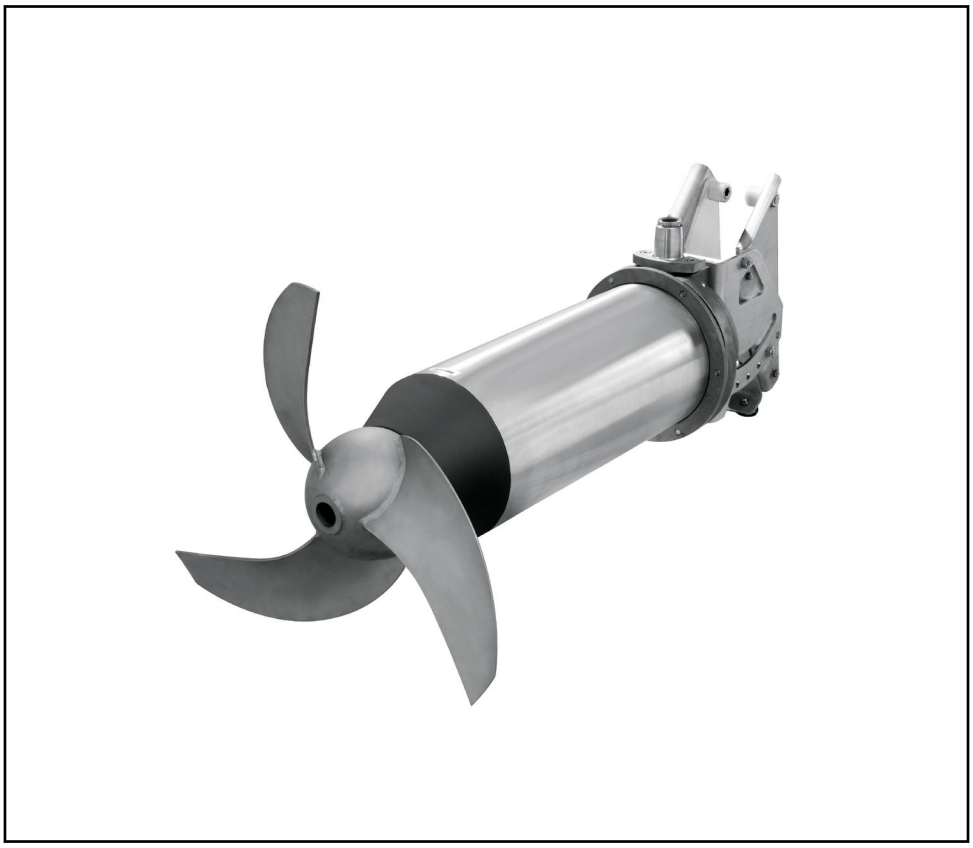
Agitador de motor sumergible

Amamix

Manual de instrucciones de servicio/montaje



Número de material: 01088037

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Amamix

Instrucciones de uso originales

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita del fabricante.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 23.06.2015

Índice

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Principios básicos 6
1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6
1.3 Destinatarios 6
1.4 Documentos vigentes adicionales 6
1.5 Símbolos 6

2 Seguridad 7

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia 7
2.2 Generalidades 7
2.3 Utilización conforme a las normativas 7
2.4 Calificación y formación del personal 8
2.5 Consecuencias y peligros derivados de la inobservancia del manual 8
2.6 Seguridad en el trabajo 8
2.7 Seguridad para Usuario / Operario 8
2.8 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje 9
2.9 Utilización no permisible 9
2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones 9

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 11

3.1 Control del estado de suministro 11
3.2 Cuerda 11
3.3 Gancho de parada 11
3.4 Modo de transporte 12
3.5 Almacenamiento/Conservación 12
3.6 Devolución 13
3.7 Eliminación 13

4 Descripción 14

4.1 Descripción general 14
4.2 Denominación 14
4.3 Placa de características 15
4.4 Diseño 15
4.5 Diseño y modos operativos 16
4.6 Equipo suministrado 16
4.7 Medidas y pesos 17

5 Instalación/Montaje 18

5.1 Medidas de seguridad 18
5.2 Comprobación previa a la instalación 18
5.3 Montaje del agitador con motor sumergible 19

5.4 Sistema eléctrico ... 20
5.5 Comprobación del sentido de giro ... 26

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 28
6.1 Puesta en marcha ... 28
6.2 Límites del rango de potencia ... 29
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 31
6.4 Nueva puesta en marcha ... 32

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 33
7.1 Medidas de seguridad ... 33
7.2 Mantenimiento/Inspección ... 34
7.3 Vaciado/Limpieza ... 38
7.4 Desmontaje del agitador con motor sumergible ... 38
7.5 Montaje del agitador con motor sumergible ... 41
7.6 Pares de apriete ... 44
7.7 Almacenaje de piezas de repuesto ... 44

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos ... 46

9 Documentos pertinentes ... 47
9.1 Representación de conjunto con índice de piezas ... 47
9.2 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones ... 51
9.3 Planos de conexión eléctrica ... 53
9.4 Tornillos de desmontaje ... 55

10 Declaración de conformidad CE ... 56

11 Declaración de conformidad ... 57

Índice de referencias ... 58

Glosario

Agitador con motor sumergible

Los agitadores con motor sumergible son dispositivos de agitación con sistemas hidráulicos de hélices abiertos y axiales, y motor sumergible de marcha en seco.

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Líquido

Según las disposiciones de aplicación del agitador con motor sumergible, el líquido (también llamado líquido de bombeo) designa el fluido que rodea el agitador. Por regla general, se trata de aguas residuales municipales o industriales y lodos. Para obtener una descripción exacta del líquido, consultar los datos sobre el contenido de sustancias sólidas y gases, la proporción y la longitud de los componentes fibrosos, así como la composición química y la temperatura.

1 Generalidades

1.1 Principios básicos

El manual de instrucciones pertenece a las series y ejecuciones indicadas en la portada. El manual de instrucciones describe el uso correcto y seguro en todas las fases de funcionamiento.

La placa de características indica la serie, el tamaño, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia de KSB. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva el agitador con motor sumergible y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Con fines de mantenimiento de la garantía, en caso de daños debe ponerse en contacto inmediatamente con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto contenidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada.

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión
Representación de conjunto[1)]	Descripción en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Índice de piezas[1)]	Descripción de los componentes

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Significado
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

1) si se incluye en el equipo de suministro

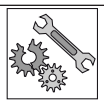
2 Seguridad

PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Señalización de las indicaciones de advertencia

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Comentario
PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Protección contra explosiones Este símbolo ofrece información para la protección contra el riesgo de explosiones en zonas con riesgo de explosión según la directiva EG 94/9/EG (ATEX).
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	**Daños en la maquinaria** Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuya observación garantiza el manejo seguro del agitador con motor sumergible y ayudan a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar disponible in situ y en todo momento para el personal técnico.

Deben observarse las indicaciones incluidas junto al agitador con motor sumergible. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

El operador será el responsable en caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local indicadas en las instrucciones de uso.

2.3 Utilización conforme a las normativas

- El agitador con motor sumergible solo se puede poner en funcionamiento en las condiciones de uso descritas en la documentación vigente adicional.
- El agitador con motor sumergible sólo se deberá poner en funcionamiento si se encuentra en perfecto estado técnico.

- El agitador con motor sumergible no se deberá poner en funcionamiento si sólo se ha montado parcialmente.
- El agitador con motor sumergible solo se puede poner en funcionamiento con los líquidos descritos en la hoja de características o documentación.
- No poner nunca el agitador con motor sumergible en funcionamiento si no se encuentra sumergido en un líquido.
- Se deben observar las indicaciones sobre el nivel mínimo de líquido recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes, daños de cavitación,...).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se deben superar nunca los límites de aplicación de temperatura, etc. indicados en la hoja de datos o en la documentación.
- Se deben seguir todas las instrucciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Calificación y formación del personal

El personal de montaje, operación, mantenimiento e inspección debe disponer de la cualificación adecuada para estos trabajos.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el montaje, operación, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa al agitador con motor sumergible sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y peligros derivados de la inobservancia del manual

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Peligro de daños ambientales debido a sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas
- Normas, directivas y legislaciones vigentes

2.7 Seguridad para Usuario / Operario

- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.

- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Deberá garantizarse que no haya personas en la zona de hélices mientras el agitador con motor sumergible se encuentre en funcionamiento.
- Queda terminantemente prohibida la entrada de personas en el depósito cuando el agitador con motor sumergible se encuentre en funcionamiento.

2.8 Instrucciones de seguridad para el mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en el agitador con motor sumergible debe acordarse con el fabricante.
- Solo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que el mantenimiento, inspección y montaje sean realizados por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Los trabajos en el agitador con motor sumergible sólo deberán llevarse a cabo con el equipo en parada.
- El agitador con motor sumergible debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La puesta fuera de servicio debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones.
- Descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha.

2.9 Utilización no permisible

Durante el servicio del agitador con motor sumergible, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de funcionamiento del agitador con motor sumergible suministrado sólo estará garantizada si se usa correctamente.

2.10 Indicaciones sobre la protección contra explosiones

PELIGRO

Se deben observar obligatoriamente las indicaciones de protección contra explosiones incluidas en este capítulo en caso de que la bomba o grupo de bomba se utilicen en zonas con riesgo de explosión.

Los párrafos de las presentes instrucciones de uso marcados con un símbolo a su lado, son válidos para agitadores con motor sumergible protegidos contra explosiones, así como para un funcionamiento temporal fuera de zonas con riesgo de explosión.

En zonas con riesgo de explosión tan sólo se podrán utilizar aquellos agitadores con motor sumergible que tengan la identificación correspondiente **y** que sean aptos según la hoja de características.

Para la puesta en servicio de agitadores con motor sumergible con protección contra explosiones según la directiva 94/9/CE (ATEX) se aplican condiciones especiales.
Serán especialmente válidos a tal efecto los párrafos de las presentes instrucciones de uso marcados con un símbolo a su lado.
La protección contra explosiones sólo estará garantizada si se usa correctamente.
No apartarse nunca de los límites indicados en la hoja de características y en la placa

de características.
Evítese cualquier tipo de servicio no autorizado.
Es necesaria una supervisión operativa de la temperatura de bobinado.

2.10.1 Reparación

La reparación de los agitadores con motor sumergible contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en el agitador con motor sumergible pueden perjudicar a la protección contra explosiones, por ello sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación sólo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, así como al proveedor y la compañía de seguros.

3.2 Cuerda

Para la elevación/descenso de un mecanismo de elevación, se puede fijar la cuerda de elevación también directamente al punto de apoyo y permanecer en él durante el funcionamiento.

3.3 Gancho de parada

INDICACIÓN

Solo se puede utilizar un gancho de retención en sustratos muy fluidos.

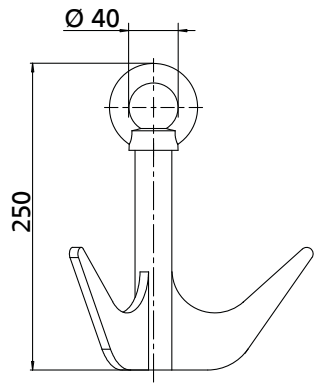


Fig. 1: Gancho de retención

El gancho de retención tiene una capacidad de carga máxima de 500 kg.

Para la elevación/descenso con un gancho de retención, se debe fijar con un grillete a la cuerda del dispositivo de elevación (grúa).

3.4 Modo de transporte

⚠ PELIGRO

Transporte incorrecto
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- Para la fijación en un medio de carga, utilizar el punto de apoyo previsto a tal efecto (anillo de izado o estribo).
- No suspender nunca el agitador con motor sumergible de los cables de conexión eléctrica.
- No utilizar las cuerdas del equipo de suministro como medio de suspensión de carga habitual.
- Fijar con seguridad las cuerdas al agitador con motor sumergible y a la grúa.
- Proteger el cable eléctrico ante posibles daños.
- Se debe mantener una distancia de seguridad suficiente durante la elevación.

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco o desplazamiento del agitador con motor sumergible
¡Riesgo de lesiones!

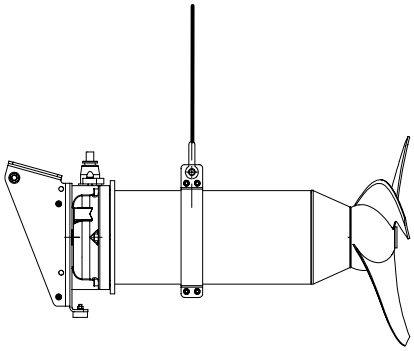
- Asegurar el agitador con motor sumergible contra vuelco y balanceo.

⚠ ADVERTENCIA

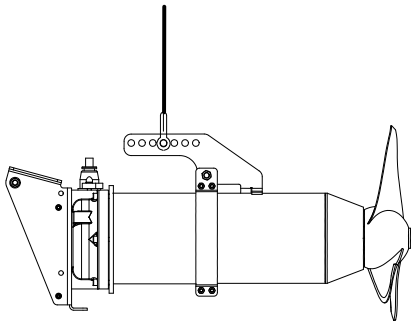
Almacenamiento intermedio en superficies inestables o sin nivelar
¡Daños personales y materiales!

- El agitador con motor sumergible solamente se debe depositar sobre superficies estables y niveladas.
- Observar las indicaciones de peso de la hoja/placa de características.

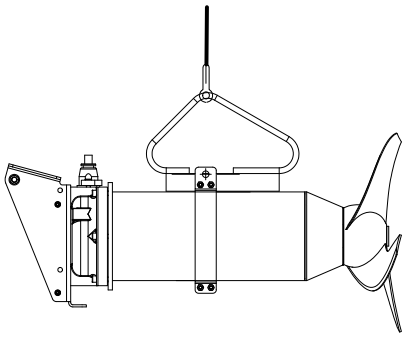
Transportar el agitador con motor sumergible tal y como se muestra en la figura.



Transporte con abrazadera



Transporte con brida



Transporte con estribo

3.5 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda tomar las siguientes medidas:

ATENCIÓN

Almacenamiento inadecuado
¡Daños en los cables eléctricos!

- Proteger los cables eléctricos durante el tendido del cableado para evitar deformaciones permanentes.
- No retirar las capas de protección de los cables eléctricos hasta que comience el montaje.

ATENCIÓN

Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento
¡Corrosión/suciedad del agitador con motor sumergible!

- ▷ Si el almacenamiento es en exterior, cubrir el agitador con motor sumergible o el embalaje del agitador con motor sumergible con material impermeable.

- Almacenar el agitador con motor sumergible en lugar seco, sin sacudidas y, a ser posible, en su embalaje original.

Tabla 4: Condiciones ambientales del almacenamiento

Condición ambiental	Valor
Humedad relativa	5% a 85%(sin condensación)
Temperatura ambiente	-20 °C a +70 °C

3.6 Devolución

1. Enjuagar y limpiar el agitador con motor sumergible cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
2. Si el agitador con motor sumergible se utiliza con líquidos que pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el agitador con motor sumergible mediante soplado de gas inerte exento de agua.
3. El agitador con motor sumergible debe adjuntar siempre una declaración de conformidad completa.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.7 Eliminación

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▷ Se deben descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.
- ▷ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos de líquido.
- ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar el agitador con motor sumergible.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción

4.1 Descripción general

- Agitador con motor sumergible

Agitador con motor sumergible con hélice de autolimpieza para el tratamiento de lodos y aguas residuales industriales así como para instalaciones en plantas de biogás.

4.2 Denominación

Ejemplo: Amamix C 57 3 5 R / 10 12 YD G

Tabla 5: Explicación de la denominación

Datos	Significado	
Amamix	Serie	
C	Material del impulsor	
	C	Acero inoxidable
	G	Fundición gris
57	Diámetro nominal de la hélice, p. ej., 570 mm	
3	Número de álabes	
	2, 3	
5	Código del ángulo de fijación de la hélice	
	1, 5, 6, 8	
R	[2]	Diseño sin tubo de salida
	R	Diseño con tubo de salida
10	Tamaño del motor	
	0, 2, 3, 4, 6, 8, 10	
12	Número de polos del motor	
	4, 6, 8, 12	
YD	Variante de motor	
	UD/UM	Modelo estándar
	YD/YM	Protección contra explosiones conforme a ATEX
C	Material de la carcasa	
	C	Acero inoxidable
	G	Fundición gris

2) Sin datos

4.3 Placa de características

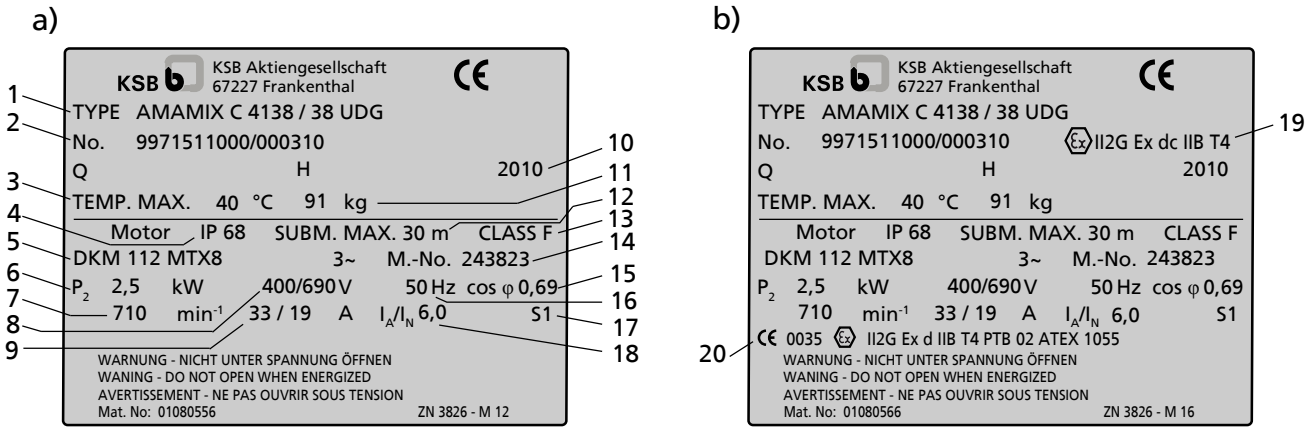


Fig. 2: Placa de características (ejemplo) a) sin protección contra explosiones, b) con protección contra explosiones

1	Denominación	2	Número de referencia del pedido y número de pedido de KSB
3	Temperaturas máximas del líquido y ambiente	4	Tipo de protección
5	Tipo de motor	6	Potencia nominal
7	Régimen nominal de la hélice	8	Tensión nominal
9	Intensidad nominal	10	Año de construcción
11	Peso máximo	12	Profundidad de inmersión máxima
13	Clase térmica del aislamiento de bobinado	14	Número de motor
15	Factor de potencia en el punto nominal	16	Frecuencia nominal
17	Modo de funcionamiento	18	Condiciones de corriente de encendido
19	Identificación de un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones	20	Certificación Atex para el motor sumergible

4.4 Diseño

Tipo

- Agitador con motor totalmente sumergible
- Montaje horizontal (ajuste de inclinación)

Hélice

- Hélice ECB con autolimpieza

Cierre del eje

- Dos cierres mecánicos situados uno tras otro independientes del sentido de giro con colector de líquidos

Cojinete

- Rodamientos lubricados con grasa para aumentar la vida útil

Accionamiento

- Motor trifásico asíncrono con rotor en cortocircuito
- En un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones, el tipo de motor integrado es del tipo de protección antideflagrante Ex d IIB.

4.5 Diseño y modos operativos

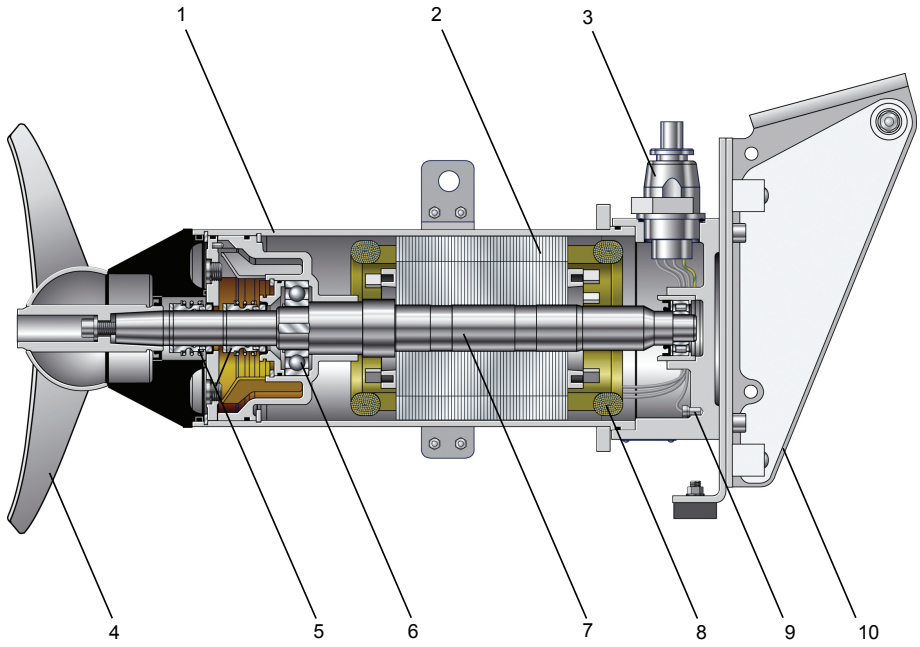


Fig. 3: Plano en corte

1	Cuerpo	2	Estátor
3	Tendido del cableado	4	Hélice
5	Cierres mecánicos	6	Rodamiento
7	Eje	8	Sensor de temperatura
9	Controlador de fugas	10	Fijación (Accesorio)

Modelo

Agitador con motor sumergible con hélice de autolimpieza (4) para la mezcla y suspensión de lodos y aguas residuales industriales.

Modos operativos

El motor acciona la hélice (4) y crea fuerza propulsora.
Esta fuerza propulsora provoca una mezcla deseada del medio.

El motor está supervisado por sensores de temperatura (8) y el controlador de fugas (9).

Hermetización

El agitador con motor sumergible incluye en su eje (7) dos cierres mecánicos (5) situados uno tras otro, independientes del sentido de giro. Entre los cierres mecánicos se encuentra un depósito de líquido lubricante para su refrigeración y lubricación.
El tendido de cableado (3) para la conexión eléctrica cuenta con un encapsulado de estanqueidad longitudinal.

4.6 Equipo suministrado

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Agitador con motor eléctrico con abrazadera
- Portacables para el tendido adecuado de los cables eléctricos
- Dos grilletes (para elevadores y portacables)
- Placa de características separada

INDICACIÓN

En el alcance del suministro se incluye una placa de características separada.
Esta placa debe colocarse bien visible fuera del lugar del montaje, p. ej., en el armario de distribución o en la consola.

Accesorios

- Soporte de agitador con motor sumergible
- Tubo de salida para Amamix 300, 400, 600
- Adaptador para ajuste de inclinación
- Estribo
- Gancho
- Cuerda
- Portacables para el tendido adecuado de los cables eléctricos
- Tornillo de desmontaje
- Otros accesorios por encargo

4.7 Medidas y pesos

Consultar los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/hoja de medidas u hoja de características del agitador con motor sumergible.

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Montaje indebido en zonas con peligro de explosión
¡Peligro de explosión!
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- Consultar los datos de la hoja de datos y placa de características.

⚠ PELIGRO

Presencia de personas en el depósito
¡Electrocución!

- No arrancar nunca el agitador con motor sumergible mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.
- Antes de acceder al depósito, desembornar el agitador con motor sumergible o efectuar un bloqueo eléctrico del mismo.

⚠ ADVERTENCIA

Manos, otras partes del cuerpo o cuerpos extraños en la hélice o en la zona de hélices
¡Riesgo de lesiones! ¡Daño del agitador con motor sumergible!

- No introducir las manos, otras partes del cuerpo u objetos en la hélice o en la zona de hélices.

5.2 Comprobación previa a la instalación

5.2.1 Comprobación de las características de servicio

Antes de instalar el agitador con motor sumergible, se deberá comprobar que los datos de la placa de características coinciden con los datos del pedido y del equipo.

5.2.2 Preparación del lugar de instalación

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- Según la clase C25/30 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- Observar las indicaciones relativas al peso.

INDICACIÓN

Para su funcionamiento en plantas de biogás hay que incluir la posibilidad de visibilidad (p. ej. una ventana) para la comprobación y la adaptación eventual de las condiciones del agitador con motor sumergible.

INDICACIÓN

Para el mantenimiento de los agitadores con motor sumergible en plantas de biogás hay que tener en cuenta las aperturas de montaje y las correspondientes tecnologías de montaje (aparatos de elevación), que posibilitan la elevación del agitador sumergido desde el depósito lleno a cualquier hora. Para ello hay que observar las dimensiones de desmontaje del agitador con motor sumergible según el esquema de instalación/plano de medidas así como la hoja de características.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   El diseño de construcción se debe realizar según las dimensiones de la hoja de medidas y esquema de instalación.

5.2.3 Comprobación del estado del líquido lubricante

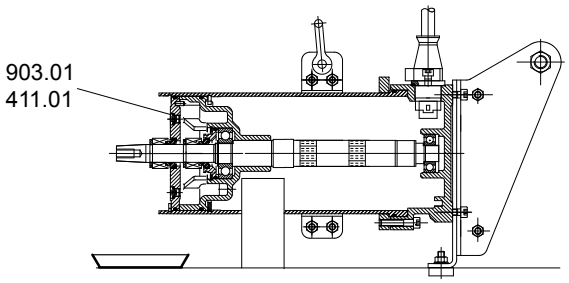


Fig. 4: Comprobación del líquido lubricante

Los depósitos de líquido lubricante se llenan en fábrica con un lubricante respetuoso con el medio ambiente y no tóxico.

✓ Desmontar la hélice. (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 39)

1. Colocar el agitador con motor sumergible tal y como se muestra en la figura.
2. Desatornillar el tornillo de cierre 903.01 y la junta anular 411.01.
   ⇨ El estado del líquido lubricante debe estar a la altura de la abertura de llenado.
3. Si el nivel se encuentra en un lugar más profundo, llenar el depósito de líquido lubricante a través de la abertura de llenado hasta que se desborde.
4. Atornillar el tornillo de cierre 903.01 y la junta anular 411.01.
5. Montar la hélice. (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 44)

5.3 Montaje del agitador con motor sumergible

ATENCIÓN

Posición de trabajo errónea del agitador con motor sumergible
¡Daños por sobrecarga!

- ▹ Observar las indicaciones de peso del esquema de instalación.
- ▹ En caso de instalaciones diferentes, consultar con KSB.

Fijar el agitador con motor sumergible al correspondiente soporte según se describe en el manual de instrucciones/montaje "Soporte de agitador con motor sumergible".

5.4 Sistema eléctrico

5.4.1 Advertencias sobre la planificación del equipo de control

Para la conexión eléctrica del agitador con motor sumergible deberán tenerse en cuenta los "Esquemas de conexiones". (⇨ Capítulo 9.3 Página 53)
El agitador con motor sumergible se suministrará con cables eléctricos y está dispuesto para un arranque directo. En el caso de motores de 8 ó 12 polos también es posible un encendido de estrella-triángulo.

INDICACIÓN

Durante el tendido de un cable entre el equipo de control y el punto de conexión del agitador con motor sumergible, deberá preverse un número suficiente de hilos conductores para los sensores. La sección debe medir al menos 1,5 mm².

Los motores pueden conectarse a redes de baja tensión que tengan una tensión nominal y una tolerancia conforme a IEC 38, o a otras redes o equipos de alimentación con tolerancias de tensión nominal de máx. ±10%.

5.4.1.1 Dispositivo de protección contra sobrecargas

1. El agitador con motor sumergible debe protegerse contra la sobrecarga a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 947 y las normas regionales en vigor.
2. Ajustar el dispositivo de protección contra sobrecargas a la corriente asignada indicada en la placa de características. (⇨ Capítulo 4.3 Página 15)

5.4.1.2 Regulación por niveles

⚠ PELIGRO

Marcha en seco del agitador con motor sumergible
¡Peligro de explosión!

- ▹ No dejar nunca funcionar en seco un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones.

ATENCIÓN

Hélice no sumergida por completo
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ No extraer nunca del líquido el agitador con motor sumergible en funcionamiento (ni siquiera brevemente).

Para el funcionamiento automático del agitador sumergido en un depósito, es necesario un control de nivel.
Tener en cuenta el nivel mínimo indicado del líquido. (⇨ Capítulo 6.2.4.1 Página 30)

5.4.1.3 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

El agitador con motor sumergible es adecuado para el servicio con convertidor de frecuencia según la norma IEC 60034-17.

⚠ PELIGRO

Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido
¡Peligro de explosión!

- ▹ No poner nunca en servicio un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.

⚠ PELIGRO

Límite de corriente del convertidor de frecuencia mal ajustado
¡Peligro de explosión!

- ▷ Ajustar el límite de corriente como mucho a 1,2 veces la corriente nominal, que se indica en la placa de características.

Selección

Para la selección del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Datos del fabricante
- Datos eléctricos del agitador con motor sumergible, especialmente la corriente asignada
- Solo son aptos los convertidores indirectos de tensión (VSI) con modulación por ancho de pulsos (PWM) y frecuencias de reloj de 1 a 16 kHz

Ajuste

Para el ajuste del convertidor de frecuencia deberán tenerse en cuenta los datos siguientes:

- Ajustar el límite de corriente como mucho a 1,2 veces la intensidad nominal indicada en la placa de características.

Funcionamiento

En caso de que el convertidor de frecuencia se ponga en servicio, deberán tenerse en cuenta los límites siguientes:

- Emplear solo un 95% de la potencia del motor P_2 indicada en la placa de características.
- Dominio de frecuencia de 25 a 50 Hz

Compatibilidad electromagnética

En el servicio con convertidor de frecuencia pueden producirse interferencias electromagnéticas dependiendo de la ejecución de convertidor (tipo, medidas de supresión de interferencias, fabricante). Para evitar sobrepasar los valores límite indicados en el sistema de transmisión, formado por motor sumergible y convertidor de frecuencia, se deben tener en cuenta obligatoriamente las indicaciones CEM del fabricante del convertidor. Si en ellas se recomienda que los cables de alimentación de la máquina estén blindados, se deberán utilizar cables eléctricos blindados para el agitador con motor sumergible.

Resistencia a interferencias

En principio, el agitador con motor sumergible ya cuenta con una suficiente resistencia a interferencias. Para supervisar los sensores instalados, el titular debe proporcionar personalmente una resistencia a las interferencias suficiente a través de una selección y disposición adecuada de los cables de conexión eléctricos en la instalación. Los cables de conexión eléctricos y de control del agitador con motor sumergible en sí no deben modificarse. Se deben elegir dispositivos de evaluación adecuados. Para la supervisión del sensor de fugas en el interior del motor, se recomienda en este caso el uso de un relé especial suministrado por KSB.

5.4.1.4 Sensores

⚠ PELIGRO

Servicio de un agitador con motor sumergible con conexión incompleta
¡Peligro de explosión!
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▷ No arrancar nunca un agitador con motor sumergible con cables eléctricos cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.

El agitador con motor sumergible está equipado con sensores. Estos sensores evitan peligros y daños en el agitador con motor sumergible.

Para la valoración de las señales del sensor son necesarios transductores de medición. KSB puede suministrar dispositivos adecuados de 230 V~.

INDICACIÓN

El servicio del agitador con motor sumergible en condiciones de seguridad y el mantenimiento de nuestra garantía sólo serán posibles si las señales de los sensores se valoran según las presentes instrucciones de uso.

Todos los sensores se encuentran en el interior del agitador con motor sumergible y están conectados a los cables eléctricos.
Para la conexión de la identificación de hilos conductores, véanse los "Planos de conexión eléctrica". (⇨ Capítulo 9.3 Página 53)
En los párrafos siguientes encontrará advertencias sobre cada uno de los sensores y los valores límites ajustables.

5.4.1.4.1 Temperatura del motor

⚠ PELIGRO

Refrigeración insuficiente
¡Peligro de explosión!
¡Daños en el bobinado!

- No dejar nunca funcionar un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones sin una supervisión de temperatura en condiciones de funcionamiento.
- Utilizar en los agitadores sumergidos antideflagrantes un disparador de termistor con barrera de reconexión y homologación de protección contra explosiones ATEX para la supervisión de la temperatura en los motores antideflagrantes con el tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante".

ATENCIÓN

Refrigeración insuficiente
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- No dejar nunca funcionar un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones sin una supervisión de temperatura en condiciones de funcionamiento.

El motor se supervisa mediante tres termistores conectados en línea (CTP) con las conexiones n.° 10 y 11. Estos se deben conectar a un disparador de termistor con barrera de reconexión. Debido a su activación el agitador con motor sumergible debe apagarse.

En el agitador sumergido antideflagrante, el disparador de termistor debe tener homologación de protección contra explosiones ATEX para la supervisión de la temperatura en los motores antideflagrantes con el tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante".

5.4.1.4.2 Fugas del motor

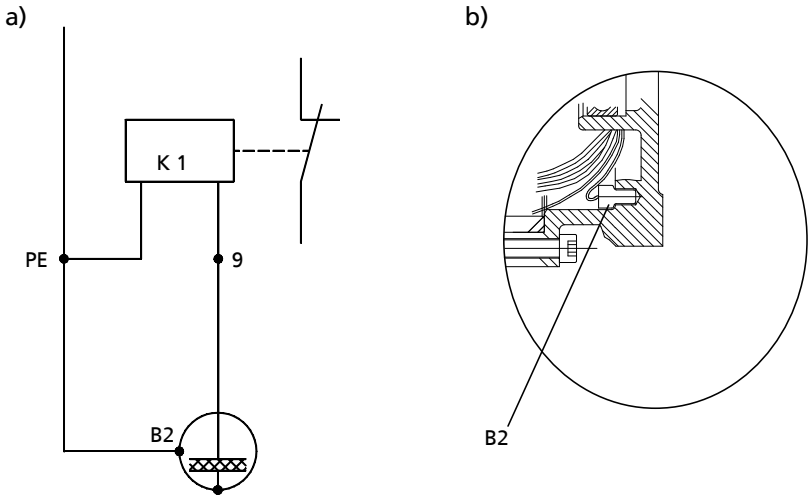


Fig. 5: a) Conexiones del relé de electrodos y b) Posición de los electrodos en la carcasa

En el interior del motor se encuentra un electrodo (B2) para la supervisión de fugas en la zona de bobinado y de conexión. El electrodo está previsto para la conexión a un relé de electrodos (identificación de hilos conductores 9). Debido a la activación del relé de electrodos el agitador con motor sumergible debe apagarse.

El relé de electrodos (K1) debe cumplir los siguientes requisitos:

- Circuito de sondas de 10 a 30 V CA
- Corriente de conexión de 0,5 a 3 mA
  (correspondiente a un estado de conexión de 3 a 60 kΩ)

5.4.1.4.3 Fugas en el cierre mecánico (opcional)

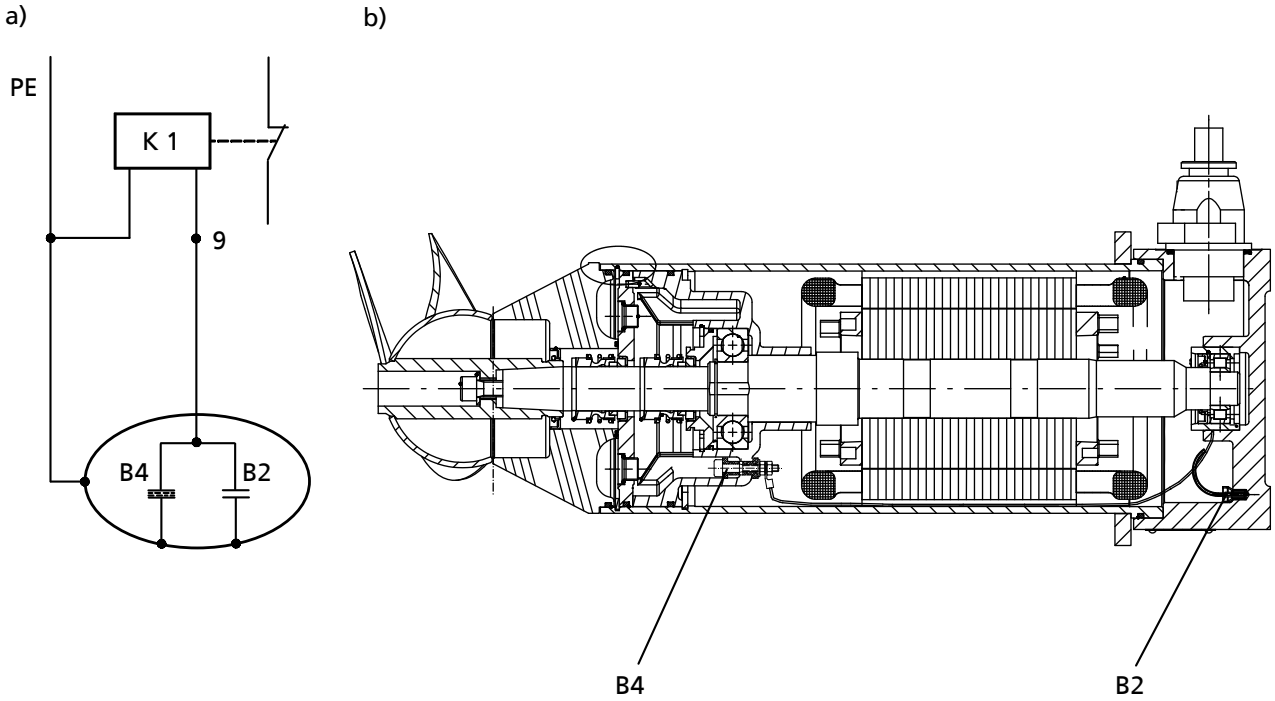


Fig. 6: a) Conexión de los relés de electrodos b) Posición del controlador de fugas

El sistema de supervisión de fugas en el cierre mecánico (disponible de forma opcional) cuenta con un electrodo en la cámara de aceite (B4) además del electrodo (B2) para la supervisión de fugas de la cámara de bobinado en el interior del motor. Ambos electrodos están conectados en paralelo y se deben supervisar mediante un relé de electrodos.

El relé de electrodos (K1) debe cumplir los siguientes requisitos:

- Circuito de sondas de 10 a 30 V CA
- Corriente de conexión de 0,5 a 3 mA
  (correspondiente a un estado de conexión de 3 a 60 kΩ)

5.4.2 Conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Trabajo en las conexiones eléctricas a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▷ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▷ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- ▷ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

ATENCIÓN

Cable eléctrico tendido de modo inadecuado
¡Daños en el cable eléctrico!

- No elevar nunca el agitador con motor sumergible tirando de los cables eléctricos.
- No mover nunca los cables eléctricos a temperaturas por debajo de -25 °C.
- Los cables eléctricos deben colocarse de tal forma que incluso no sea posible el rozamiento o aprisionamiento al elevar o bajar el agitador con motor sumergible.
- No doblar ni aplastar nunca los cables eléctricos.

ATENCIÓN

Sobrecarga del motor
¡Daño del motor!

- El motor debe protegerse a través de un dispositivo de protección contra sobrecargas con retardo térmico según la norma IEC 947 y las normas regionales en vigor.

Para la conexión eléctrica deberán tenerse en cuenta los planos de conexión eléctrica y las indicaciones para la planificación del equipo de control. (⇨ Capítulo 9.3 Página 53) (⇨ Capítulo 5.4.1 Página 20)

El agitador con motor sumergible se suministrará con cables eléctricos. Por norma general, conectar todos los cables identificados.

⚠ PELIGRO

Servicio de un agitador con motor sumergible con conexión incompleta
¡Peligro de explosión!
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- No arrancar nunca un agitador con motor sumergible con cables eléctricos cuya conexión se encuentre incompleta ni con dispositivos de control que no estén dispuestos para su funcionamiento.

⚠ PELIGRO

Conexión errónea
¡Peligro de explosión!

- El punto de conexión de los extremos de los cables debe encontrarse fuera del área de riesgo de explosiones o en un componente eléctrico autorizado para la categoría de dispositivos II2G.

ATENCIÓN

Succión de bombeo y cubierta de lodo flotante en plantas de biogás
¡Daños en el cable eléctrico!

- Colocar los cables eléctricos lo más estirados posible hacia arriba y, en caso necesario, protegerlos.

INDICACIÓN

Para una correcta fijación del cable eléctrico al borde del depósito, recomendamos los portacables disponibles como accesorios.

1. Colocar y fijar el cable de conexión eléctrica estirado hacia arriba.
2. No retirar las capas de protección del cable de conexión eléctrica hasta justo antes del montaje.
3. Si fuese necesario, adaptar la longitud de los cables eléctricos a las características del emplazamiento.

4. Tras acortar los cables, volver a colocar correctamente las identificaciones en cada uno de los hilos conductores de los extremos de los cables.

Conexión equipotencial

El agitador con motor sumergible no dispone de una conexión equipotencial externa (peligro de corrosión).

⚠ PELIGRO

Conexión errónea
¡Peligro de explosión!

- ▹ No disponer nunca a posteriori una conexión equipotencial externa en un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones durante el montaje en un depósito.

⚠ PELIGRO

Contacto con el agitador con motor sumergible durante el servicio
¡Electrocución!

- ▹ Asegurarse de que el agitador con motor sumergible no se puede tocar desde fuera durante el servicio.

5.5 Comprobación del sentido de giro

⚠ ADVERTENCIA

Manos, otras partes del cuerpo o cuerpos extraños en la hélice o en la zona de hélices
¡Riesgo de lesiones! ¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ No introducir las manos, otras partes del cuerpo u objetos en la hélice o en la zona de hélices.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto
Daño en el agitador con motor sumergible y en su soporte.

- ▹ Controlar el sentido de giro.
- ▹ Obsérvese la flecha de sentido de giro.
- ▹ Para la comprobación del sentido de giro, poner en marcha el agitador con motor sumergible durante un periodo de tiempo lo más breve posible. (Un minuto como máximo)

ATENCIÓN

Hélice no sumergida por completo
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ No sumergir nunca el agitador con motor sumergible durante la comprobación del sentido de giro.

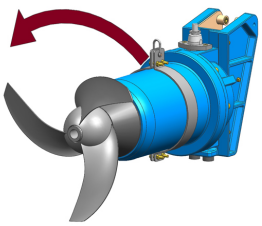


Fig. 7: Comprobación del sentido de giro

✓ El agitador con motor sumergible está fijado al soporte y se encuentra completamente fuera del líquido.
Para depósitos llenos: fijado al tubo guía y colgado del elevador.
Para depósitos vacíos: fijado al tubo guía y en posición de trabajo.

✓ El agitador con motor sumergible está conectado a la red eléctrica.

1. Dejar en marcha brevemente el agitador con motor sumergible mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro.
2. Controlar el sentido de giro.
   ⇨ Al mirar el buje de la hélice, ésta debe girar en el sentido contrario a las agujas del reloj. (Véase la flecha de sentido de giro en la carcasa).
3. Si el agitador con motor sumergible gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del agitador con motor sumergible y del equipo de control.

4. Colocar el agitador con motor sumergible en su posición de funcionamiento.
(⇨ Capítulo 6.2.4.1 Página 30)

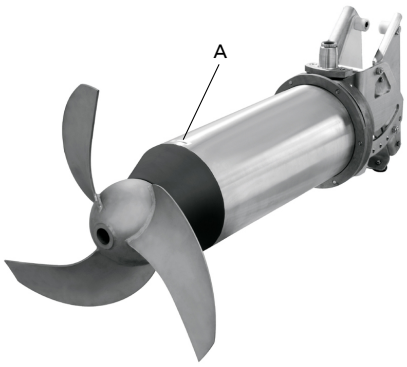


Fig. 8: Flecha de sentido de giro

A	Flecha de sentido de giro

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del agitador con motor sumergible deben asegurarse los puntos siguientes:

- El agitador con motor sumergible está montado correctamente en el soporte.
- El agitador con motor sumergible está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- Se han comprobado las características de servicio, el nivel del líquido lubricante y el sentido de giro.

6.1.2 Encendido

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada
¡Peligro de explosión!

- ▷ No poner nunca el agitador con motor sumergible en funcionamiento fuera del líquido.
- ▷ Deberá tenerse en cuenta el nivel mínimo de líquido.
- ▷ No poner nunca en servicio un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones con temperatura del líquido o temperatura ambiente más alta de las especificadas en la hoja o en la placa de características.
- ▷ El agitador con motor sumergible sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de servicio autorizados.

ATENCIÓN

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▷ No poner nunca el agitador con motor sumergible en funcionamiento fuera del líquido.
- ▷ Deberá tenerse en cuenta el nivel mínimo de líquido.
- ▷ El agitador con motor sumergible sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de servicio autorizados.

ATENCIÓN

Encendido con el motor en proceso de parada
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▷ Volver a encender el agitador con motor sumergible cuando se haya parado por completo.
- ▷ No encender nunca el agitador con motor sumergible en posición de marcha atrás.

1. Encender el agitador con motor sumergible.

6.2 Límites del rango de potencia

⚠ PELIGRO

Superación de los límites de servicio
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ Se deben observar las características de servicio contenidas en la hoja de características.
- ▹ No poner nunca en servicio un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones con temperatura del líquido o temperatura ambiente más alta de las especificadas en la hoja o en la placa de características.

6.2.1 Frecuencia de arranque

ATENCIÓN

Frecuencia de arranque demasiado elevada
¡Daño del motor!

- ▹ No superar nunca la frecuencia de arranque indicada.

Para evitar fuertes subidas de temperatura en el motor y una sobrecarga del motor, las juntas y los cojinetes, no se puede superar el siguiente número de encendidos por hora.

Tabla 6: Frecuencia de arranque

Intervalo de tiempo	Máxima frecuencia de arranque [arranques]
por hora	10

Estos valores son válidos para la conexión a la red (directa o con protección estrella-triángulo, transformador de arranque, dispositivo de arranque suave). En el servicio con un convertidor de frecuencia no existe esta limitación.

6.2.2 Tensión

⚠ PELIGRO

Superación de las tolerancias de tensión permitidas
¡Peligro de explosión!

- ▹ No poner nunca en servicio un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.

La máxima desviación de tensión permitida sobre la tensión asignada es de ±10%, y de ±5% en agitadores con motor sumergible con protección contra explosiones. La diferencia de tensión entre cada una de las fases puede alcanzar un máximo de un 1%.

6.2.3 Funcionamiento con convertidor de frecuencia

⚠ PELIGRO

Servicio fuera del dominio de frecuencia admitido
¡Peligro de explosión!

- ▹ No poner nunca en servicio un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones fuera del dominio indicado.

Se admite el servicio del agitador con motor sumergible con convertidor de frecuencia en un dominio de frecuencia de 25 a 50 Hz.

6.2.4 Propiedades del líquido

6.2.4.1 Nivel mínimo del líquido

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco
¡Peligro de explosión!

- Poner siempre en funcionamiento el agitador con motor sumergible, incluida la hélice, siempre completamente sumergido.
- Deberá tenerse en cuenta el nivel mínimo de líquido.

ATENCIÓN

Hélice no sumergida por completo
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- No extraer nunca del líquido el agitador con motor sumergible en funcionamiento (ni siquiera brevemente).

El agitador con motor sumergible estará listo para su funcionamiento cuando el nivel del líquido no quede por debajo de la medida de W_T. Este nivel mínimo del líquido deberá mantenerse incluso durante el funcionamiento automático.

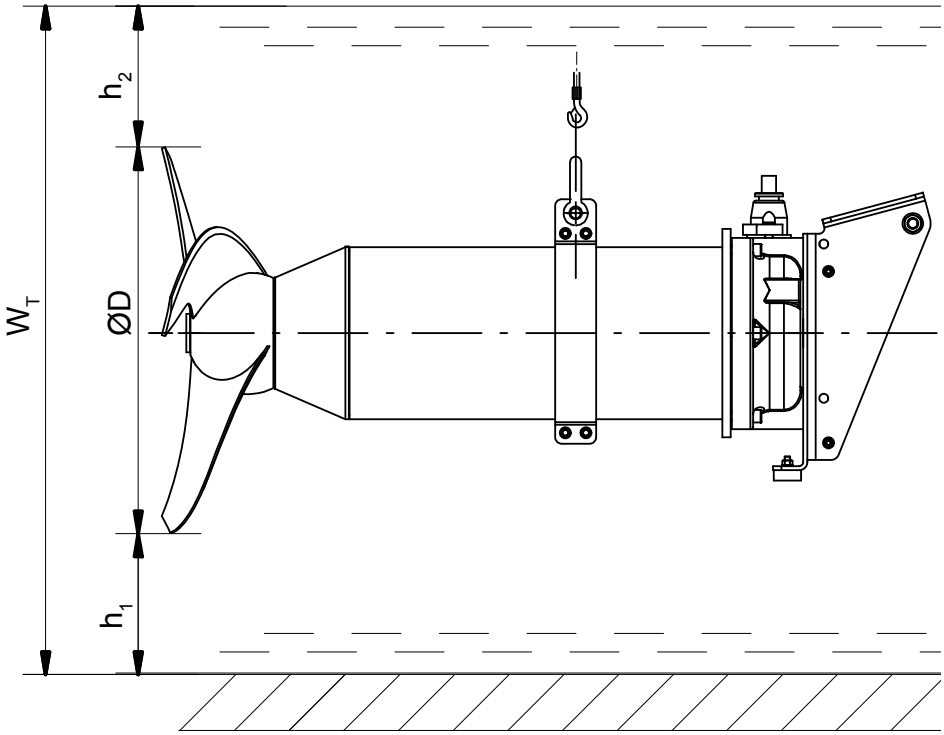


Fig. 9: Nivel mínimo del líquido

Tabla 7: Nivel mínimo del líquido

Ø D	h 1 min	h 2 min	W T min
[mm]	[m]	[m]	[m]
200	0,12	0,50	0,82
300	0,15	0,80	1,25
400	0,20	0,85	1,45
600	0,30	1,00	1,90

En el caso de paredes laterales verticales se debe respetar una distancia de $_1$. La distancia de los agitadores con motor sumergible entre sí debe ser de ØD. Es preciso tener en cuenta la reflexión del rayo y los cilindros de flujo.

Con el accesorio 6 para canales abiertos y depósitos planos se puede reducir la distancia del suelo h_1 aprox. 50 mm. Requisito: suelo compacto (hormigón/acero/plástico)

6.2.4.2 Temperatura del líquido

⚠ PELIGRO

Temperatura del líquido
¡Peligro de explosión!

- No utilizar nunca el agitador con motor sumergible a temperaturas superiores a las indicadas en la hoja o en la placa de características.

ATENCIÓN

Temperatura del líquido
¡Peligro de congelación!

- El agitador con motor sumergible se ha diseñado para su uso en líquidos. En caso de congelación, el agitador con motor sumergible no estará en condiciones de funcionar ni se podrá utilizar.

6.2.4.3 Densidad del líquido

La potencia del agitador con motor sumergible aumenta en proporción directa con la densidad del líquido.

ATENCIÓN

Superación de la densidad del líquido permitida
¡Sobrecarga del motor!

- Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

6.2.4.4 Fluidos abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de características. Durante el funcionamiento en líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado del sistema hidráulico y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán reducirse a la mitad en comparación con los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos, medios auxiliares y combustibles peligrosos para la salud
Peligro de daños personales o al medio ambiente

- Se deben descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.
- En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del agitador con motor sumergible
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- ▹ Sólo se pueden realizar trabajos en el agitador con motor sumergible si las conexiones eléctricas están desembornadas.
- ▹ Proteger el agitador con motor sumergible contra encendidos accidentales.

El agitador con motor sumergible permanece montado

⚠ PELIGRO

Presencia de personas en el depósito
¡Electrocución!

- ▹ No arrancar nunca el agitador con motor sumergible mientras se encuentre alguna persona presente en el depósito.
- ▹ Antes de acceder al depósito, desembornar el agitador con motor sumergible o efectuar un bloqueo eléctrico del mismo.

⚠ ADVERTENCIA

Manos, otras partes del cuerpo o cuerpos extraños en la hélice o en la zona de hélices
¡Riesgo de lesiones! ¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ No introducir las manos, otras partes del cuerpo u objetos en la hélice o en la zona de hélices.

- En caso de una parada prolongada del agitador con motor sumergible, encenderlo mensual o trimestralmente y ponerlo en funcionamiento durante alrededor de un minuto.
  De este modo se evitará la formación de depósitos en la superficie del agitador con motor sumergible.

Desmontaje y almacenamiento del agitador con motor sumergible

✓ Deberán respetarse las disposiciones de seguridad.

1. Limpiar el agitador con motor sumergible.
2. Realizar las labores de mantenimiento.
   Observar las indicaciones de mantenimiento. (⇨ Capítulo 7.1 Página 33)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar y poner en práctica cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.2 Página 29) y los límites de servicio.

Antes de la nueva puesta en marcha del agitador con motor sumergible tras su almacenamiento, deberán tenerse en cuenta asimismo los puntos relativos al mantenimiento/inspección. (⇨ Capítulo 7.2 Página 34)

INDICACIÓN

En el caso de agitadores con motor sumergible de más de 5 años, recomendamos sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ PELIGRO

Formación de chispas durante las labores de mantenimiento
¡Peligro de explosión!

- Las labores de mantenimiento de los agitadores con motor sumergible con protección contra explosiones deben llevarse a cabo fuera de las zonas con peligro de explosión.

⚠ PELIGRO

Transporte incorrecto
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- Para la fijación en un medio de carga, utilizar el punto de apoyo previsto a tal efecto (anillo de izado o estribo).
- No suspender nunca el agitador con motor sumergible de los cables de conexión eléctrica.
- No utilizar las cuerdas del equipo de suministro como medio de suspensión de carga habitual.
- Fijar con seguridad las cuerdas al agitador con motor sumergible y a la grúa.
- Proteger el cable eléctrico ante posibles daños.
- Se debe mantener una distancia de seguridad suficiente durante la elevación.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del agitador con motor sumergible
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Sólo se pueden realizar trabajos en el agitador con motor sumergible si las conexiones eléctricas están desembornadas.
- Proteger el agitador con motor sumergible contra encendidos accidentales.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.

INDICACIÓN

La reparación de los agitadores con motor sumergible contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los agitadores con motor sumergible pueden perjudicar a la protección contra explosiones. Por ello, sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

INDICACIÓN

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto de mantenimiento y los caros trabajos reparación. Al mismo tiempo se consigue un funcionamiento fiable y sin interrupciones.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el agitador con motor sumergible.

7.2 Mantenimiento/Inspección

KSB recomienda el mantenimiento regular según el plan siguiente:

Tabla 8: Resumen de las medidas de mantenimiento

Intervalo del mantenimiento	Medidas de mantenimiento
Tras 8.000 horas de servicio[3)]	Medición de la resistencia de aislamiento (⇨ Capítulo 7.2.1.1 Página 34)
	Comprobación de los cables eléctricos (⇨ Capítulo 7.2.1.2 Página 35)
	Comprobación visual del grillete/cuerda (Amaprop V) (⇨ Capítulo 7.2.1.3 Página 35)
Tras 16.000 horas de servicio[4)]	Comprobación visual del grillete/cuerda (Amaprop J, K) (⇨ Capítulo 7.2.1.3 Página 35)
	Comprobación de los sensores (⇨ Capítulo 7.2.1.4 Página 35)
	Cambio del líquido lubricante
Cada cinco años	Repaso general

7.2.1 Trabajos de inspección

7.2.1.1 Medición del nivel de aislamiento

✓ El agitador con motor sumergible está conectado al armario de conexión.

✓ El procedimiento debe llevarse a cabo con un dispositivo de medición del estado de aislamiento.

✓ La tensión de medición máxima será de 1.000 V.

1. Medir el bobinado frente a la masa.
   Para ello deberán unirse todos los extremos de bobinado.
2. Medir el sensor de temperatura de bobinado frente a masa.
   Para ello deberán unirse todos los extremos de los hilos conductores de los sensores de temperatura de bobinado entre ellos y los extremos de bobinada a la masa.

⇨ No deberá permitirse que el estado de aislamiento de los hilos conductores frente a masa quede por debajo de 1 MΩ.
Si no se alcanza este valor, será necesaria una medición por separado del motor y el cable. Para esta medición debe conectarse el cable eléctrico desde el motor.

INDICACIÓN

Si el estado de aislamiento del cableado eléctrico no alcanza 1 MΩ, significará que este está dañado y debe renovarse.

3) Al menos una vez al año
4) Al menos cada tres años

INDICACIÓN

Unos valores de aislamiento de motor demasiado bajos indican un defecto en el aislamiento del bobinado. En este caso, no volver a poner en servicio el agitador con motor sumergible.

7.2.1.2 Comprobación de los cables eléctricos

Comprobación visual

1. Comprobar si el cable eléctrico presenta daños externos.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

Comprobación de los conductores de protección

1. Medir el nivel entre el conductor de protección y la masa.
   El nivel debe ser inferior a 1 Ω.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

⚠ PELIGRO

Conductor de protección defectuoso
¡Electrocución!

- ▹ No poner nunca en servicio el agitador con motor sumergible con un conductor de protección defectuoso.

7.2.1.3 Comprobación del grillete/cuerda de izado

Comprobación visual

✓ Extraer el agitador con motor sumergible del líquido y limpiarlo.

1. Revisar el grillete/cuerda de izado, incluidas las fijaciones, para comprobar que no presentan daños externos.
2. Las piezas dañadas deberán sustituirse por repuestos originales.

7.2.1.4 Comprobación de los sensores

ATENCIÓN

Tensión de prueba demasiado alta
¡Daños en los sensores!

- ▹ Utilizar un dispositivo de medición de resistencia (ohmiómetro) habitual.

Las comprobaciones que se describen a continuación son mediciones de estado en los extremos de los cables del cableado del conexión. Mediante estas mediciones no se está comprobando el funcionamiento real de los sensores.

Sensores de temperatura en el bobinado del motor

Tabla 9: Medición de la resistencia de los sensores de temperatura en el bobinado del motor

Medición entre las conexiones...	Coeficiente de pérdida
	[Ω]
10 y 11	100 hasta 1000

Si se superan las tolerancias establecidas, desconectar el cable del agitador sumergido y realizar una nueva comprobación en el interior del motor.
Si también mediante este procedimiento se superan las tolerancias, deberá sustituirse el bobinado.

Sensor de fugas en el motor (también de fugas en el cierre mecánico)

Tabla 10: Medición de la resistencia de los sensores de fugas

Medición entre las conexiones ...	Valor de estado
9 y conductor de protección (PE)	> 60 kΩ

Los valores más reducidos permiten un cierre en caso de entrada de agua en el motor. En este caso debe abrirse y revisarse la pieza del motor.

Si se dispone de un sistema de supervisión de fugas en el cierre mecánico, vaciar en primer lugar la cámara de aceite por completo y repetir la medición con el motor en posición horizontal. Si el valor de la medición es ahora correcto, significa que el interior del motor está seco pero el cierre mecánico exterior está defectuoso.

7.2.1.5 Lubricación y cambio del líquido lubricante

7.2.1.5.1 Calidad del líquido lubricante

La cámara del colector se llena en fábrica con un líquido lubricante respetuoso con el medio ambiente, no tóxico, de calidad médica (siempre que el cliente no lo solicite de otro modo).
Para la lubricación de los cierres mecánicos pueden utilizarse los siguientes líquidos lubricantes:

Tabla 11: Calidad del aceite

Denominación	Características	
Aceite de parafina o aceite blanco Alternativa: aceites de motor de las clases SAE 10W a SAE 20W	Viscosidad cinemática a 40 °C	< 20 mm²/s
	Punto de inflamación (según Cleveland)	+160 °C
	Punto de fluidez (Pourpoint)	-15 °C

Tipos de aceite recomendados:

- Merkur WOP 40 PB, SASOL
- Aceite blanco Merkur Pharma 40, DEA
- Aceite de parafina fluido n.º 7174, Merck
- Compuesto similar de calidad médica, no tóxico
- Mezcla de agua y glicol

⚠ ADVERTENCIA

Suciedad del líquido causada por el líquido lubricante
¡Peligro de daños personales y medioambientales!

- ▷ Sólo está permitido el llenado con aceite de máquinas si se ha previsto un achique.

7.2.1.5.2 Cantidad de líquido lubricante

Tabla 12: Cantidad de líquido lubricante [l] según el tamaño

Tamaño	Cantidad de líquido lubricante
	[l]
200 G	0,3
200 C	0,4
300	0,4
400	0,8
600 C	1,4
600 G	2,4

7.2.1.5.3 Vaciado del líquido lubricante

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos lubricantes calientes o peligrosos para la salud
¡Peligro de lesiones y daños al medioambiente!

- ▷ Para la evacuación del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- ▷ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▷ Recoger y eliminar los líquidos lubricantes.
- ▷ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

	⚠ ADVERTENCIA **Sobrepresión en el depósito de líquido lubricante** Al abrir el depósito de líquido lubricante puede salpicar líquido a la temperatura de servicio. ▹ Abrir con cuidado el tornillo de apriete del depósito de líquido lubricante.

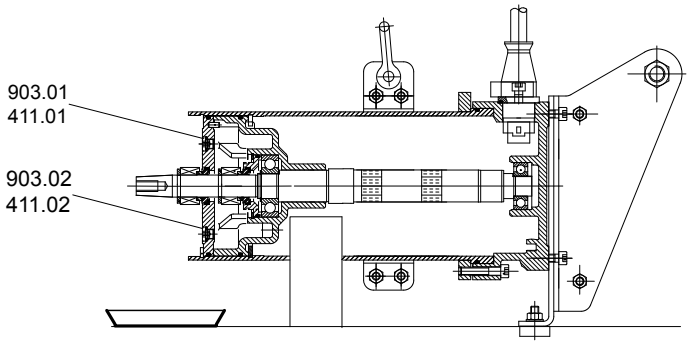


Fig. 10: Vaciado del líquido lubricante

1. Situar el agitador con motor sumergible tal y como se muestra en la figura.
2. Colocar un recipiente adecuado bajo el tornillo de cierre.
3. Desatornillar el tornillo de cierre 903.01 ó 903.02 con la junta anular 411.01 ó 411.02 y purgar el líquido lubricante.
4. Atornillar el tornillo de cierre 903.02 con una nueva junta anular 411.02.

7.2.1.5.4 Llenado del líquido lubricante

	⚠ ADVERTENCIA **Líquidos lubricantes peligrosos para la salud** ¡Peligro de daños personales o al medioambiente! ▹ Para el llenado del líquido lubricante deben respetarse las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
	ATENCIÓN **Nivel del líquido lubricante muy alto** Se pone en peligro el funcionamiento del cierre mecánico. ▹ Durante el llenado del líquido lubricante, el agitador con motor sumergible debe montarse, como en la imagen, en posición horizontal.

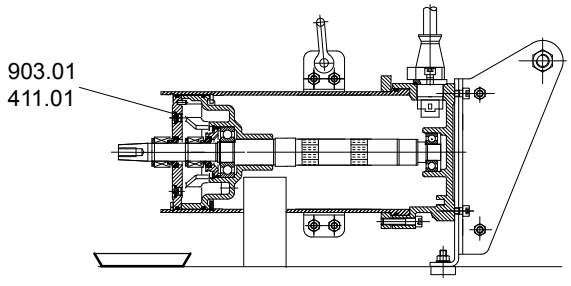


Fig. 11: Llenado del líquido lubricante

✓ Situar el agitador con motor sumergible tal y como se muestra en la figura.

✓ Desatornillar el tornillo de cierre 903.01 y la junta anular 411.01.

1. Llenar el depósito de líquido lubricante con líquido lubricante a través de su abertura de llenado hasta que se desborde.
2. Atornillar el tornillo de cierre 903.01 con una nueva junta anular 411.01.

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos peligrosos para la salud
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.
- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos de líquido.
- ▹ En caso necesario, utilice ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Limpiar el agitador con motor sumergible en caso de líquidos perjudiciales, explosivos, calientes o con otros factores de riesgo.
2. Antes del transporte al taller, limpiar bien el agitador con motor sumergible. Además, el agitador con motor sumergible debe ir provisto de un certificado de conformidad.

7.4 Desmontaje del agitador con motor sumergible

7.4.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajo en el agitador con motor sumergible a cargo de personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del agitador con motor sumergible
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- ▹ Sólo se pueden realizar trabajos en el agitador con motor sumergible si las conexiones eléctricas están desembornadas.
- ▹ Proteger el agitador con motor sumergible contra encendidos accidentales.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el agitador con motor sumergible hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Lesiones y daños materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos, medios auxiliares y combustibles peligrosos para la salud
Peligro de daños personales o al medio ambiente

- Se deben descontaminar los agitadores con motor sumergible que se hayan introducido en líquidos peligrosos para la salud.
- En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de líquidos peligrosos para la salud.

⚠ ADVERTENCIA

Piezas cortantes
Peligro de lesión por corte.

- Las tareas de montaje y desmontaje se deben realizar siempre con el cuidado necesario.
- Llevar guantes de trabajo.

En las tareas de montaje y desmontaje hay que tener en cuenta la representación de conjunto. (⇨ Capítulo 9.1 Página 47)

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Los datos de contacto se pueden consultar en el cuadernillo "Direcciones" adjunto y en la página web "www.ksb.com/contact".

7.4.2 Desmontaje de la hélice

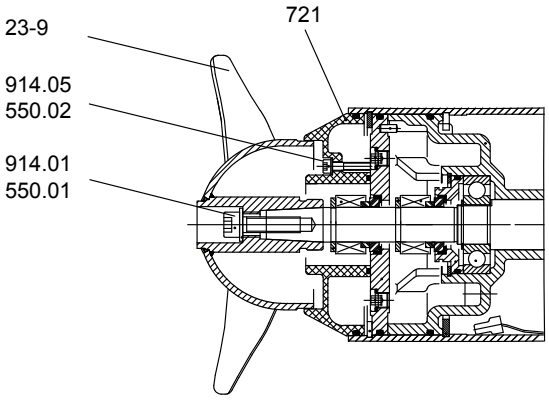


Fig. 12: Desmontaje de la hélice

✓ El agitador con motor sumergible debe desmontarse, limpiarse y colocarse fuera del depósito correctamente.

1. Desatornillar el tornillo de la hélice 914.01 y la arandela 550.01.
2. Desatornillar el tornillo de desmontaje de la hélice 23-9 y retirar la hélice. (Atención: el cono está situado de forma fija) (⇨ Capítulo 9.4 Página 55)
3. Desatornillar los tornillos cilíndricos 914.05 y la arandela 550.02.
4. Retirar la pieza de acoplamiento 721.

INDICACIÓN

En el Amamix 200G, para desmontar la hélice sólo deberán seguirse los pasos 1 y 2.

7.4.3 Desmontaje de los cierres mecánicos

ATENCIÓN

Desmontaje inadecuado del cierre mecánico
¡Daños en el eje!

- ▹ Aflojar y desmontar el cierre mecánico.

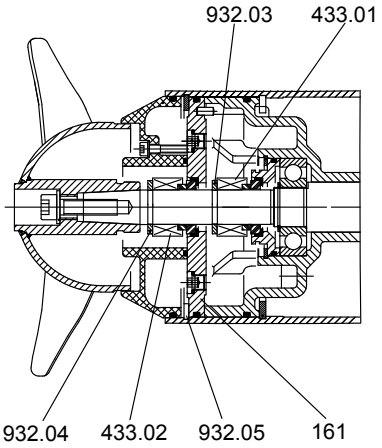


Fig. 13: Desmontaje del cierre mecánico

✓ Se ha extraído la hélice.

1. Aflojar el anillo de seguridad 932.04.
2. Retirar el cierre mecánico 433.02.
3. Aflojar el anillo de seguridad 932.05.
4. Retirar la tapa de la carcasa 161.
5. Retirar el cierre mecánico 433.01.

7.4.4 Desmontaje de la pieza del motor

INDICACIÓN

La reparación de los agitadores con motor sumergible contra explosiones está sujeta a normas específicas. Las modificaciones o cambios en los agitadores con motor sumergible pueden perjudicar a la protección contra explosiones. Por ello, sólo se podrán realizar tras ser acordados con el fabricante.

INDICACIÓN

Los motores de los agitadores con motor sumergible con protección contra explosiones son del tipo de protección antideflagrante "Envolvente antideflagrante". Todas las labores que puedan influir en la protección contra explosiones, como el rebobinado y las puestas a punto con mecanizado, requieren la aceptación de un experto autorizado o deben ser llevadas a cabo por el fabricante. El diseño interno del motor debe permanecer sin modificación alguna. La reparación en los espacios protegidos contra la inflamación sólo podrá realizarse de acuerdo con las premisas constructivas del fabricante. No está permitida la reparación sujeta a los valores de las tablas 1 y 2 de la norma EN 60079-1.

Durante el desmontaje de la pieza del motor, así como de los cables de conexión eléctrica, deberá asegurarse de que se marcan correctamente las identificaciones de los hilos conductores y los bornes para su posterior montaje.

7.5 Montaje del agitador con motor sumergible

7.5.1 Indicaciones generales/Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Lesiones y daños materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño del agitador con motor sumergible!

- ▹ Montar el agitador con motor sumergible siguiendo las normas vigentes.
- ▹ Se deben utilizar siempre recambios originales.

INDICACIÓN

Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes para la protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios dañados. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en el anexo "Espacios de protección contra explosiones".

Secuencia
Montar el agitador con motor sumergible siguiendo la representación de conjunto pertinente.

Juntas

- Juntas tóricas
  - Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.
  - No emplear nunca juntas tóricas hechas con material adquirido por metros, cortado y pegado por sus extremos.
- Ayudas de montaje
  - Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Pares de apriete
Durante el montaje, ajustar todos los tornillos siguiendo las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.6 Página 44)
Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envolvente antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).

7.5.2 Montaje de la pieza del motor

⚠ PELIGRO

Uso de tornillos incorrectos
¡Peligro de explosión!

- ▹ Para el montaje de un agitador con motor sumergible con protección contra explosiones solamente se deben utilizar tornillos originales.
- ▹ No utilizar nunca tornillos con dimensiones diferentes o con una clase de resistencia inferior.

	INDICACIÓN
	Antes del nuevo montaje de la pieza del motor deberá controlarse que ninguno de los espacios relevantes para la protección contra explosiones está dañado. Deberán sustituirse las piezas con espacios dañados. Para agitadores con motor sumergible con protección contra explosiones sólo podrán utilizarse piezas originales de KSB. Consultar la ubicación de los espacios de protección contra explosiones en las representaciones correspondientes. (⇨ Capítulo 9.2 Página 51) Todas las uniones atornilladas que cierran el espacio con envolvente antideflagrante, deben dotarse además de un bloqueo de tornillos (Loctite tipo 243).

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Antes de proceder al montaje, retirar la protección contra contacto de las superficies de deslizamiento.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

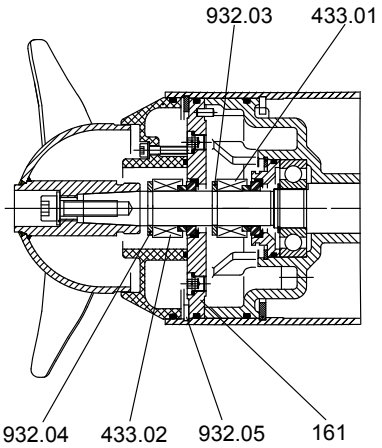


Fig. 14: Montaje del cierre mecánico

✓ Las piezas se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Limpiar el eje y, si fuese necesario, repasar las acanaladuras o los arañazos con un paño de lino. Si siguen quedando visibles acanaladuras y hendiduras, deberá sustituirse el eje 210.
2. Insertar el cierre mecánico 433.01.
3. Montar el anillo de seguridad 932.03.
4. Montar la tapa de la carcasa 161.
5. Montar el anillo de seguridad 932.05.
6. Insertar el cierre mecánico 433.02.
7. Montar el anillo de seguridad 932.04.

7.5.4 Prueba de estanqueidad

Tras el montaje, debe comprobarse la estanqueidad del juego del cierre mecánico/ depósito de líquido lubricante. Para esta comprobación de la estanquidad se utilizará el orificio de llenado del líquido lubricante.

Durante la comprobación de la estanquidad, emplear los valores siguientes:

- **Medio de prueba:** aire comprimido
- **Presión de comprobación:** máximo 0,8 bares
- **Duración de la comprobación:** 2 minutos

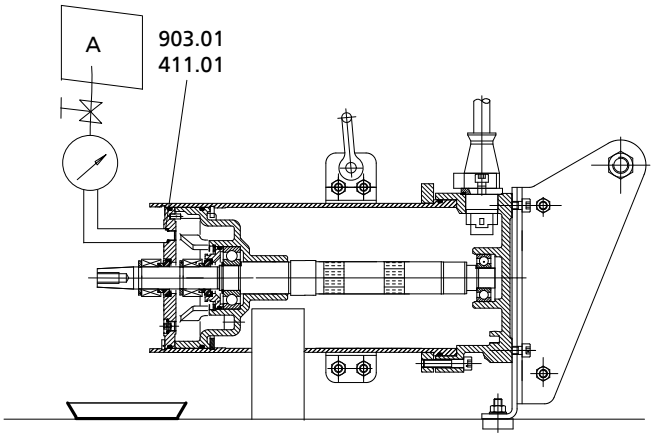


Fig. 15: Conexión de presión de comprobación

A	Conexión de presión de comprobación

1. Desatornillar el tornillo de cierre 903.01 y la junta anular 411.01.
2. Atornillar el dispositivo de comprobación de modo estanco en la abertura de llenado del depósito.
3. Llevar a cabo la comprobación de la estanqueidad según los valores anteriormente descritos.

INDICACIÓN

Durante el tiempo de comprobación no puede bajar la presión.

4. Desatornillar la unidad de comprobación.
5. Atornillar el tornillo de cierre 903.01 y la junta anular 411.01.

INDICACIÓN

Durante el tiempo de comprobación no puede bajar la presión.

7.5.5 Montaje de la hélice

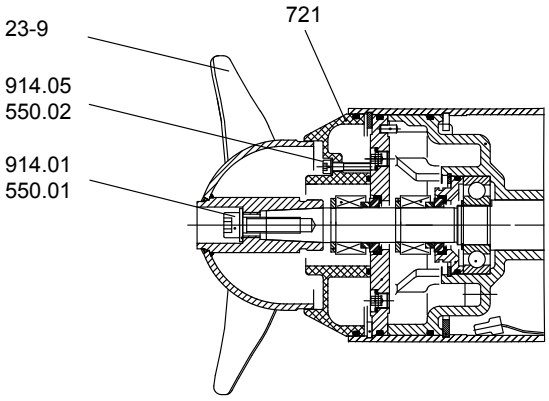


Fig. 16: Montaje de la hélice

1. Colocar la pieza de acoplamiento 721.
2. Atornillar los tornillos cilíndricos 914.05 y la arandela 550.02.
3. Colocar la hélice 23-9.
4. Atornillar el tornillo 914.01 y la arandela 550.01.

INDICACIÓN

En el Amamix 200G sólo deberán seguirse los pasos 3 y 4.

7.6 Pares de apriete

Tabla 13: Pares de apriete de los tornillos [Nm]
en función de la rosca, material y clase de resistencia

Roscas	Material
	A4-70
	Clase de resistencia Rp 0,2 $^{N}/_{mm^2}$
	450
M5	4
M6	7
M8	17
M10	35
M12	60
M16	150

7.7 Almacenaje de piezas de repuesto

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos, se requieren los siguientes datos:

- Número de pedido
- Número de pedido de KSB
- Serie
- Tamaño
- Año de construcción
- Número de motor

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.

Otros datos necesarios:

- Número de pieza y denominación (⇨ Capítulo 9.1 Página 47)
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 14: Almacenaje de piezas de repuesto recomendado

N.º de pieza	Denominación	Cantidad (incluido el agitador con motor sumergible de reserva)							
		2	3	4	5	6	8	10 y más	Tipo[5)]
80-1	Componente de motor	-	-	-	1	1	2	3	E
834	Tendido del cableado	1	1	2	2	2	3	40%	R
818	Rotor	-	-	-	1	1	2	3	E
23-9	Hélice	1	1	1	2	2	3	30%	E
433.01	Cierre mecánico del lado de accionamiento	2	3	4	5	6	7	90%	V
433.02	Cierre mecánico en el lado de la hélice	2	3	4	5	6	7	90%	V
321.01	Rodamiento en el lado de la hélice	1	1	2	2	3	4	50%	R
321.02	Rodamiento del lado de accionamiento	1	1	2	2	3	4	50%	R
	Juego de juntas	4	6	8	8	9	10	100%	V

5) E = pieza de repuesto, R = pieza de reserva, V = pieza de desgaste. Se recomienda almacenar las piezas de desgaste y de repuesto

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos incorrectos en la reparación de averías
¡Riesgo de lesiones!

- ▷ En todos los trabajos relativos a la reparación de averías, se deben consultar las indicaciones correspondientes de este manual de instrucciones o la documentación del fabricante del accesorio.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, se deberá poner en contacto con el servicio de atención al cliente de KSB.

A El agitador con motor sumergible no genera caudal alguno

B Corriente demasiado escasa

C Corriente/ potencia absorbida demasiado alta

D El agitador con motor sumergible tiene una marcha inestable y emite mucho ruido

Tabla 15: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	Causa posible	Solución[6)]
-	✗	-	-	Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica
-	✗	-	-	Montaje inadecuado del agitador con motor sumergible	Comprobación del montaje - Eliminar resistencias en la zona de corriente
-	-	✗	✗	Hélice bloqueada por sustancias sólidas, líquido demasiado denso	Limpieza de la hélice, comprobar los datos de potencia
-	✗	-	✗	Hélice dañada	Sustituir la hélice
-	✗	✗	✗	Desgaste en piezas internas	Sustituir las piezas gastadas
-	✗	✗	✗	Sentido de giro incorrecto	Si el agitador con motor sumergible gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del agitador con motor sumergible y del equipo de control.
-	-	✗	-	Tensión demasiado baja	Comprobar la tensión de red y las conexiones de los cables
✗	-	-	-	El motor no funciona por falta de tensión	Revisar la instalación eléctrica, avisar al proveedor eléctrico
✗	✗	-	-	Marcha con 2 fases	Renovar el fusible defectuoso y comprobar las conexiones del cable
✗	-	-	-	Bobinado del motor o línea eléctrica defectuosos	Sustituir con piezas originales KSB o realizar una consulta
-	-	✗	✗	Cojinete radial del motor defectuoso	Es necesario consultar
-	✗	✗	-	Con encendido estrella-triángulo, el motor funciona solo en modo estrella	Comprobar la protección estrella-triángulo
-	✗	-	✗	Demasiada reducción del nivel de agua durante el servicio	Comprobar el suministro y la capacidad del sistema, comprobar el control de nivel
✗	-	-	-	El controlador de temperatura del control de bobinado ha realizado la desconexión al alcanzar una temperatura demasiado alta	Llevar a cabo una revisión en el agitador con motor sumergible
✗	-	-	-	Ha saltado el relé de fugas Humedad en el Motor	Llevar a cabo una revisión en el agitador con motor sumergible

6) Extraer el agitador con motor sumergible de la alimentación eléctrica

9 Documentos pertinentes

9.1 Representación de conjunto con índice de piezas

9.1.1 Amamix 200 - Material de la carcasa del motor: acero inoxidable

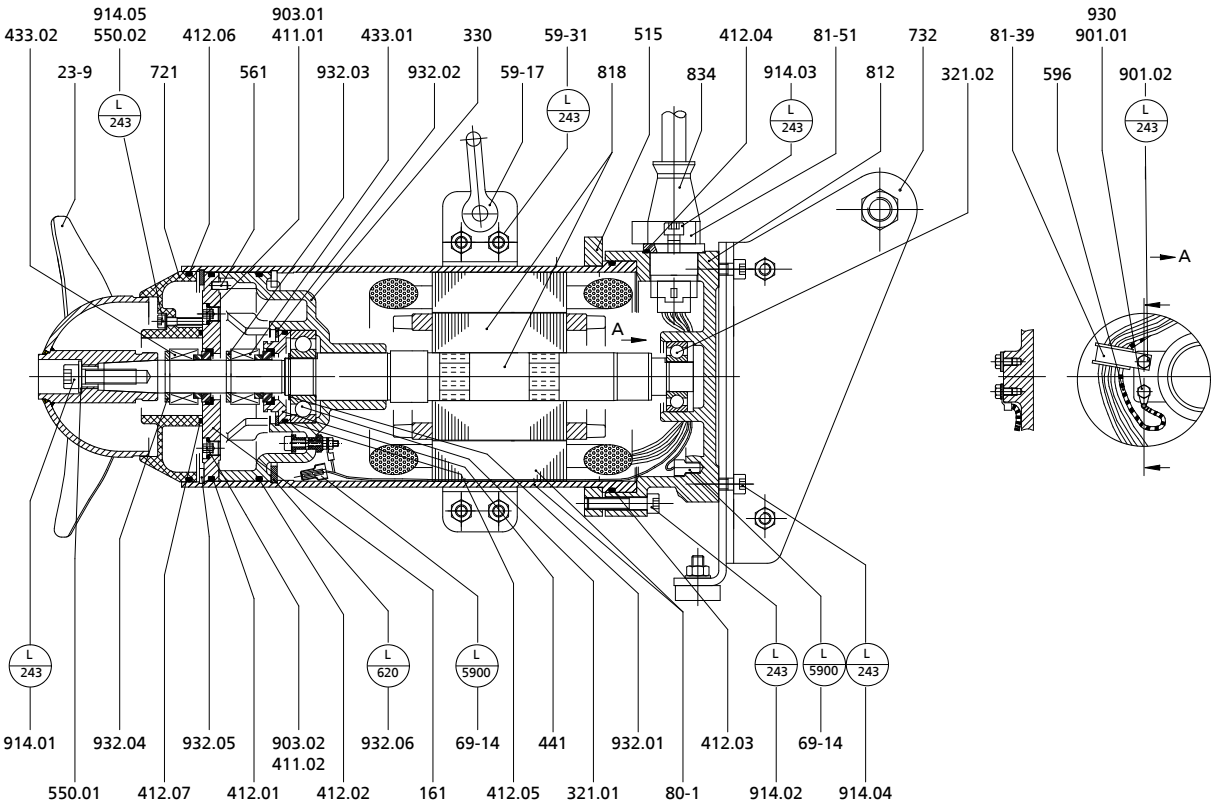


Fig. 17: Representación de conjunto de Amamix 200, material de la carcasa del motor: acero inoxidable

Tabla 16: Índice de piezas de Amamix 200, material de la carcasa del motor: acero inoxidable

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	69-14	Controlador de fugas
23-9	Hélice axial	721	Pieza de acoplamiento
321	Rodamiento de bolas radial	732	Fijación (Accesorio)
330	Soporte de cojinetes	80-1	Componente de motor
411	Junta anular	81-39	Abrazadera
412	Junta tórica	81-51	Pieza de fijación
433	Cierre mecánico	812	Tapa de la carcasa del motor
441	Carcasa para la junta	818	Rotor
515	Anillo de apriete	834	Tendido del cableado
550	Arandela	901	Tornillo hexagonal
561	Pasador cónico	903	Tornillo de cierre
59-17	Grillete	914	Tornillo Allen
59-31	Abrazadera de transporte	930	Fusible
596	Alambre	932	Anillo de seguridad

9.1.2 Amamix 200 - Material de la carcasa del motor: fundición gris

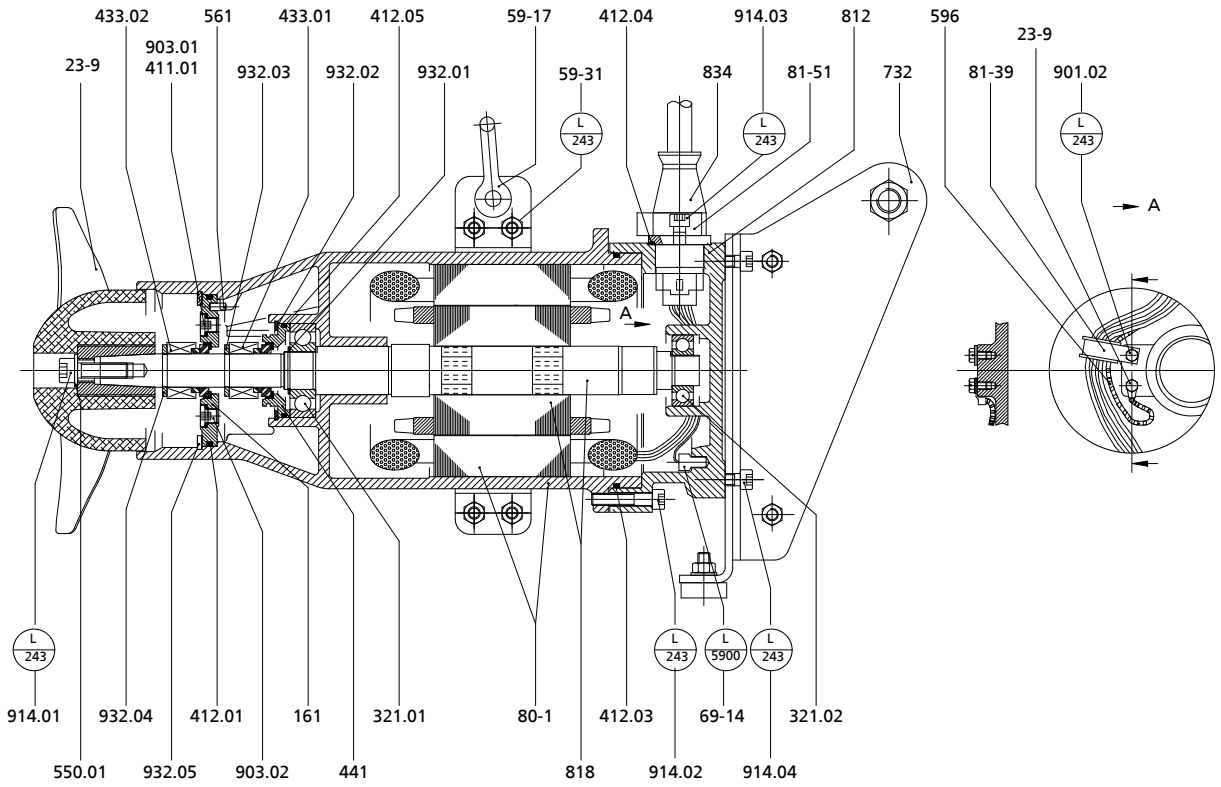


Fig. 18: Representación de conjunto de Amamix 200, material de la carcasa del motor: fundición gris

Tabla 17: Índice de piezas de Amamix 200, material de la carcasa del motor: fundición gris

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	732	Fijación (Accesorio)
23-9	Hélice axial	80-1	Componente de motor
321	Rodamiento de bolas radial	81-39	Abrazadera
411	Junta anular	81-51	Pieza de fijación
412	Junta tórica	812	Tapa de la carcasa del motor
433	Cierre mecánico	818	Rotor
441	Carcasa para la junta	834	Tendido del cableado
550	Arandela	901	Tornillo hexagonal
561	Pasador cónico	903	Tornillo de cierre
59-17	Grillete	914	Tornillo Allen
59-31	Abrazadera de transporte	930	Fusible
596	Alambre (conexión de puesta a tierra)	932	Anillo de seguridad
69-14	Controlador de fugas		

9.1.3 Amamix 300/400/600 - Material de la carcasa del motor: acero inoxidable

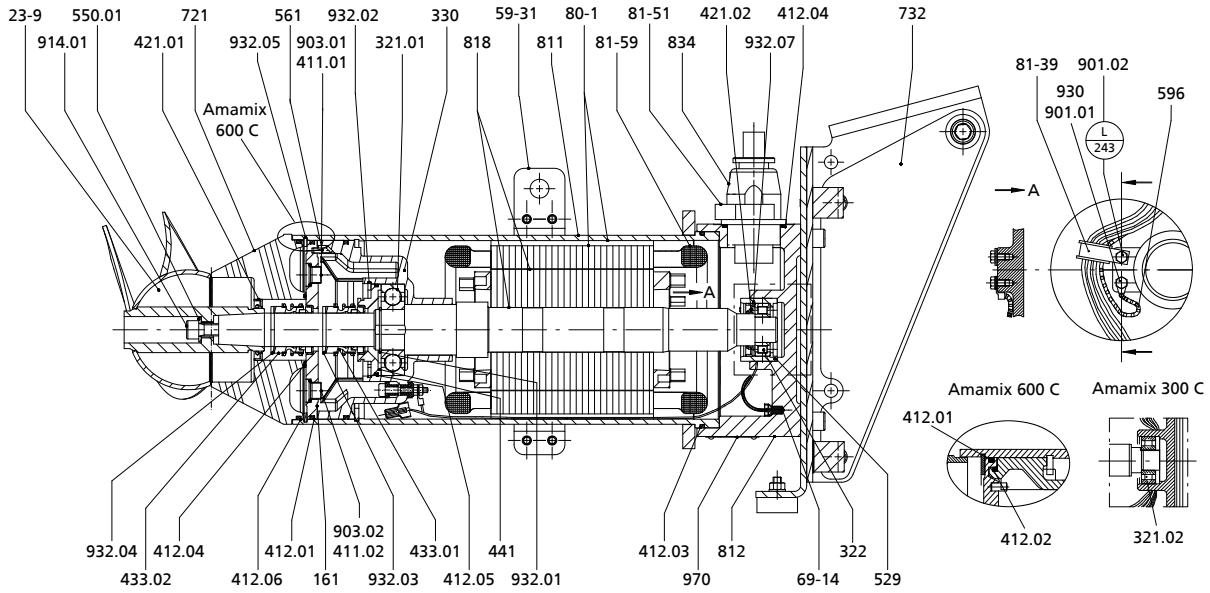


Fig. 19: Representación de conjunto de Amamix 300/400/600, material de la carcasa del motor: acero inoxidable

Tabla 18: Índice de piezas de Amamix 300/400/600, material de la carcasa del motor: acero inoxidable

N.º de pieza	Denominación de la pieza	N.º de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	721	Pieza de acoplamiento
23-9	Hélice axial	732	Fijación (Accesorio)
321	Rodamiento de bolas radial	80-1	Componente de motor
322	Rodamiento de rodillos	81-39	Abrazadera
330	Soporte de cojinetes	81-51	Pieza de fijación
411	Junta anular	81-59	Estátor
412	Junta tórica	811	Carcasa del motor
421	Junta radial del eje	812	Tapa de la carcasa del motor
433	Cierre mecánico	818	Rotor
441	Carcasa para la junta	834	Tendido del cableado
529	Casquillo de cojinete	901	Tornillo hexagonal
550	Arandela	903	Tornillo de cierre
561	Pasador cónico	914	Tornillo Allen
59-31	Abrazadera de transporte	930	Fusible
596	Alambre (conexión de puesta a tierra)	932	Anillo de seguridad
69-14	Controlador de fugas	970	Placa

9.1.4 Amamix 300/400/600 - Material de la carcasa del motor: fundición gris

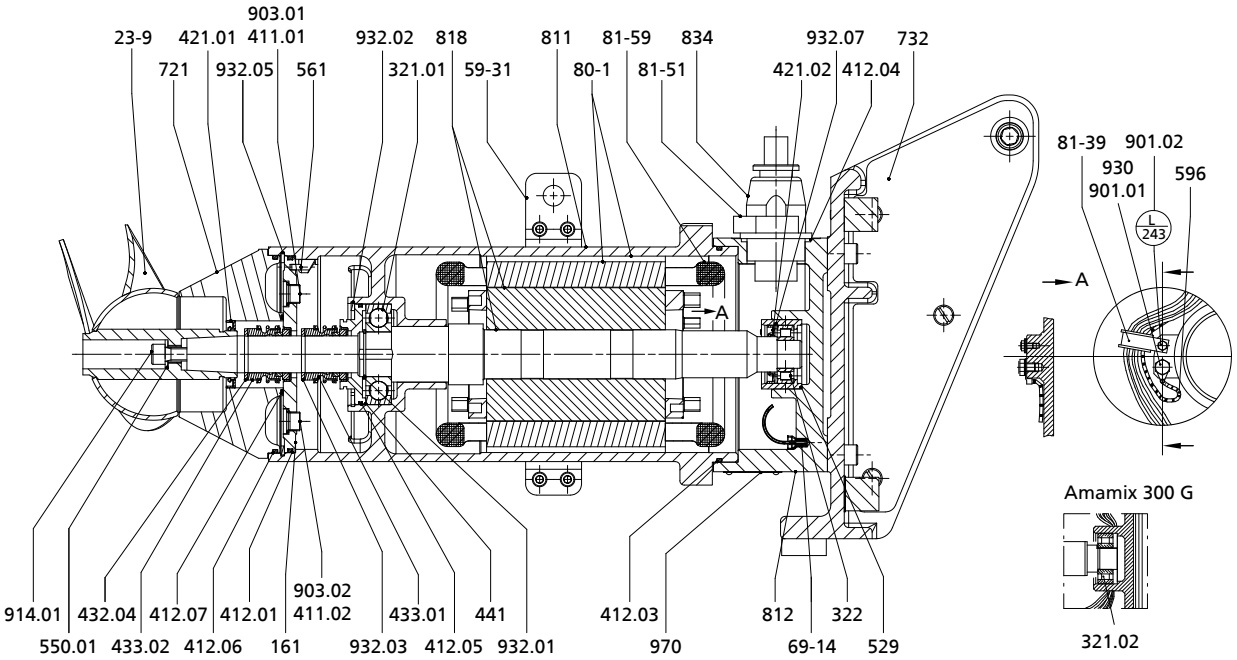


Fig. 20: Representación de conjunto de Amamix 300/400/600, material de la carcasa del motor: fundición gris

Tabla 19: Índice de piezas de Amamix 300/400/600, material de la carcasa del motor: fundición gris

N.° de pieza	Denominación de la pieza	N.° de pieza	Denominación de la pieza
161	Tapa de la carcasa	721	Pieza de acoplamiento
23-9	Hélice axial	732	Fijación (Accesorio)
321	Rodamiento de bolas radial	80-1	Componente de motor
322	Rodamiento de rodillos	81-51	Pieza de fijación
411	Junta anular	81-59	Estátor
412	Junta tórica	811	Carcasa del motor
421	Junta radial del eje	812	Tapa de la carcasa del motor
433	Cierre mecánico	818	Rotor
441	Carcasa para la junta	834	Tendido del cableado
529	Casquillo de cojinete	901	Tornillo hexagonal
550	Arandela	903	Tornillo de cierre
561	Pasador cónico	914	Tornillo Allen
59-31	Abrazadera de transporte	930	Fusible
596	Alambre (conexión de puesta a tierra)	932	Anillo de seguridad
69-14	Controlador de fugas	970	Placa

9.2 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones

9.2.1 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones - Modelo C

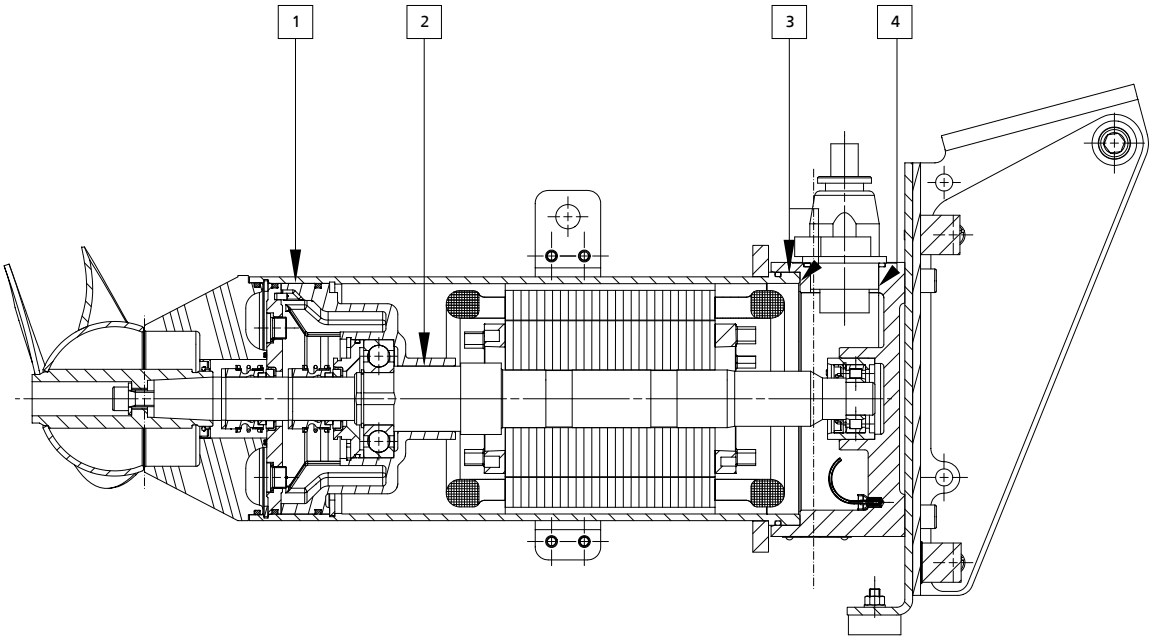


Fig. 21: Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones - Modelo C

9.2.2 Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones - Modelo G

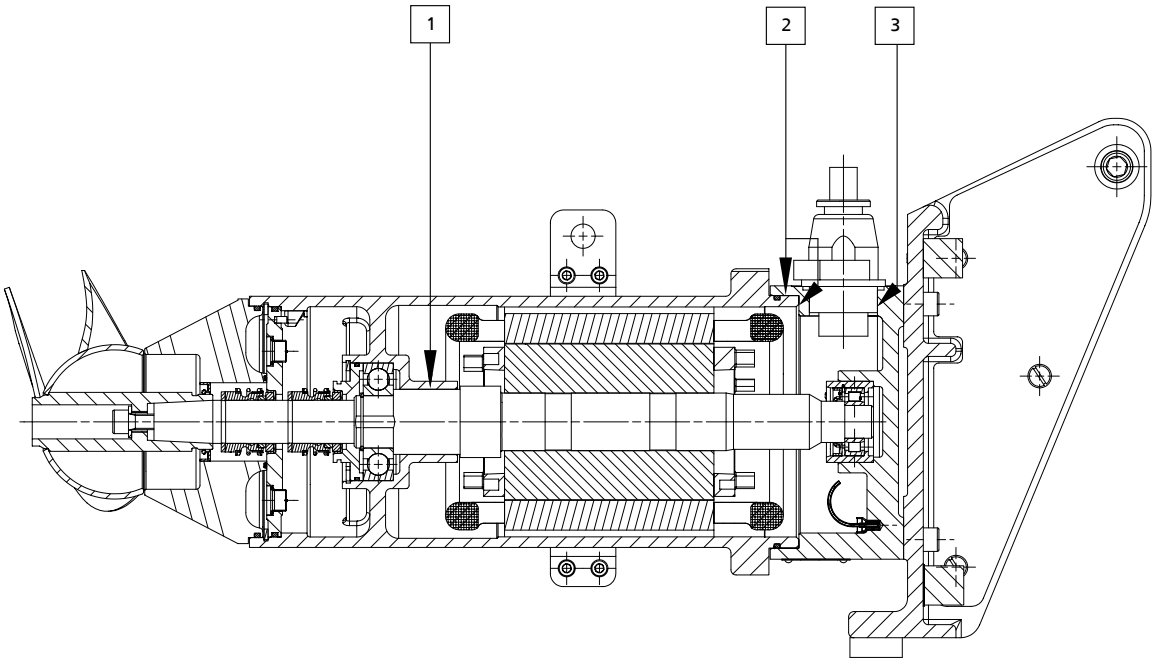


Fig. 22: Espacios de protección contra explosiones en motores con protección contra explosiones - Modelo G

9.3 Planos de conexión eléctrica

9.3.1 Motores: 1 4, 2 4, 0 6, 2 6

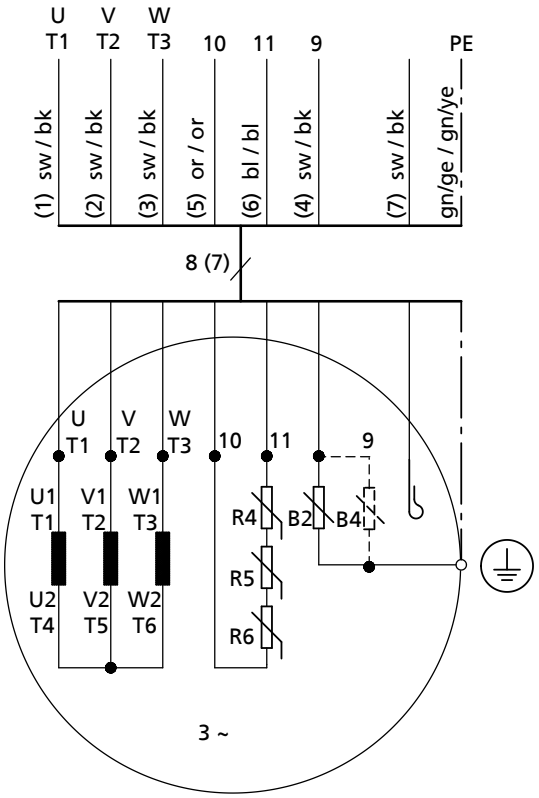


Fig. 23: Plano de conexión eléctrica

9.3.2 Motores: 3 8, 4 8, 4 12, 6 12, 8 12, 10 12

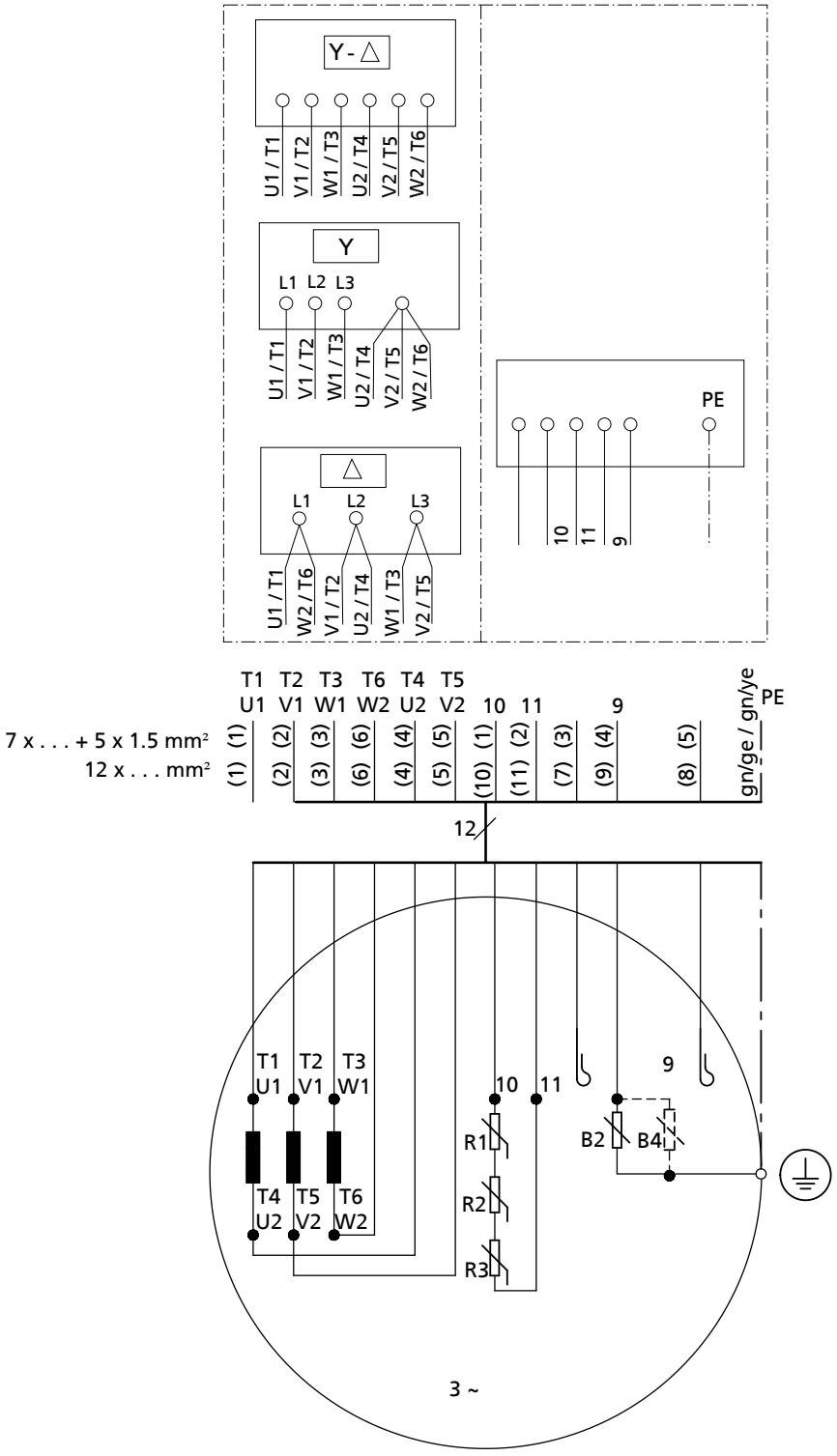
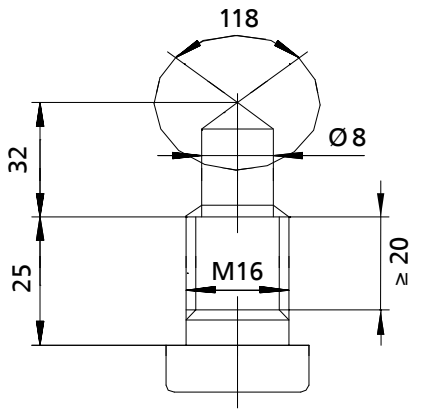
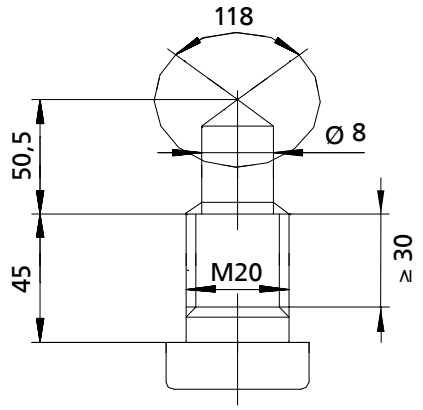


Fig. 24: Plano de conexión eléctrica

9.4 Tornillos de desmontaje

Tabla 20: Tornillos de desmontaje

Tamaño	Tornillo de desmontaje	
200 300 400	M16 x 60	
600	M20 x 95	

10 Declaración de conformidad CE

Fabricante: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Amamix, Amaprop

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Agitador con motor sumergible: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....[7)].....

Nombre

Función
Empresa
Dirección

7) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo: .....
Número de pedido/
Número de referencia del pedido[8)]: .....

Fecha de entrega: .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[8)]: .....

Haga una cruz donde corresponda[8)]:

☐ radioactivo

☐ explosivo

☐ corrosivo

☐ venenoso

☐ perjudicial para la salud

☐ riesgos biológicos

☐ fácilmente inflamable

☐ inofensivo

Motivo de la devolución[8)]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En las bombas con acoplamiento magnético se desmontó la unidad de rotor interior (impulsor, tapa de la carcasa, soporte del anillo de cojinete, cojinete deslizante, rotor interior) de la bomba y se limpió. Si la vasija intersticial presentar fugas, deberían limpiarse también el rotor exterior, la linterna del soporte de cojinetes, la barrera contra fugas, el soporte cárter así como la pieza intermedia.

En las bombas con motor encapsulado se desmontó el rotor y el cojinete deslizante de la bomba para su limpieza. En caso de fugas del diafragma del estátor, se comprobó si entraba líquido de bombeo a la cavidad del rotor y este de eliminó en caso necesario.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.
☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

8) Campos obligatorios

Índice de referencias

A

Accionamiento 15
Almacenaje de piezas de repuesto 45
Almacenamiento 12

C

Campo de aplicación 7
Cojinete 15
Compatibilidad electromagnética 21
Conservación 12

D

Declaración de conformidad 57
Devolución 13
Dispositivo de protección contra sobrecargas 20
Documentación adicional 6

E

Eliminación 13
En caso de avería
    Pedido de repuestos 44
Equipo de suministro 16
Espacios de protección contra explosiones 51, 52

F

Fallos
    Causas y soluciones 46
Frecuencia de arranque 29

H

Hélice 15

J

Junta del eje 15

L

Líquido lubricante
    Calidad 36
    Cantidad 36
Lubricación con aceite
    Calidad del aceite 36

M

Máquinas incompletas 6

N

Nivel mínimo del líquido 30
Número de pedido 6

P

Pares de apriete de los tornillos 44
Pieza de repuesto
    Pedido de repuestos 44
Protección contra explosiones 9, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 33
Puesta en marcha 28

R

Regulación por niveles 20
Resistencia a interferencias 21

S

Seguridad 7
Seguridad en el trabajo 8
Sensores 22
Servicio con convertidor de frecuencia 21, 29
Soporte de agitador con motor sumergible 17
Supervisión de fugas 23

T

Tipo 15

U

Uso pertinente 7
Usos incorrectos 8

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com

1592.82/13-ES (01088037)